



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DEL CICLO DEMING PARA MEJORAR LA CALIDAD EN LA
PRODUCCIÓN DE LA LÍNEA AUTOMOTRIZ DE LA EMPRESA FARCO PERÚ
S.A.C. PUENTE PIEDRA 2017.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

ORTIZ TAFUR, JONATHAN JULIO

ASESOR:

MG. AÑAZCO ESCOBAR, DIXON GROKY

LÍNEA DE INVESTIGACION:

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

LIMA – PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO

Mg. Rodriguez Alegre, Lino Rolando
Presidente

Mg. Añezco Escobar, Dixon Groky
Secretario

Mg. Silva Siu, Daniel
Vocal

DEDICATORIA

Dedicado para mis padres, para mis maestros y amigos en general que forman parte de mi vida; les agradezco el apoyo y la confianza en mi persona todo este tiempo, deseándoles bendiciones y éxitos. Decir “Que el verdadero fracaso es no intentarlo”

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Jonathan Julio Ortiz Tafur con DNI N° 48137446, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que presento es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 12 Julio del 2017

Jonathan Julio Ortiz Tafur

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo filial Lima Norte ante ustedes presento mi Tesis de título: “Aplicación del ciclo Deming para mejorar la calidad en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú S.A.C. Puente Piedra 2017.”, elaborado por quien lo suscribe el mismo que se somete a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

Jonathan Julio Ortiz Tafur

ÍNDICE

Páginas

CARATULA

Título	i
Autor	i
Asesor	i
Línea de investigación	i

PAGINAS PRELIMINARES

Página del jurado	ii
Dedicatoria	iii
Declaratoria de autenticidad	iv
Presentación	v
Índice	vi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii

I. INTRODUCCIÓN	13
1.1 Realidad problemática	14
1.2 Trabajos previos	20
1.3 Teorías relacionadas al tema	27
1.3.1 Ciclo Deming	27
1.3.2 Historia del ciclo Deming	28
1.3.3 Los 14 principios Deming	29
1.3.4 Etapas ciclo Deming	32
1.3.5 Herramientas del Ciclo Deming	35
1.3.7 Calidad	37
1.3.8 Costo Calidad	38
1.3.9 Costo de prevención	38
1.3.10 Costos de evaluación	39
1.3.12 Variable Dependiente	40
1.4 Formulación del problema	48
1.4.1 Problema General	48
1.4.2 Problema Específicos	48
1.5 Justificación del estudio	49

1.5.1 Justificación Económica	49
1.5.2 Justificación institucional	49
1.5.3 Justificación académica	49
1.5.4 Justificación social.....	49
1.6 Hipótesis.....	50
1.6.1 Hipótesis General.....	50
1.6.2 Hipótesis Específicos	50
1.7 Objetivo	50
1.7.1 Objetivo General	50
1.7.2 Objetivos Específicos	50
II. MÉTODO.....	51
2.1 Diseño de investigación.....	52
2.2 Variables y operacionalización	52
2.2.1 Variables	52
2.2.2 Operacionalización de variables.....	53
2.3. Población, muestra y muestreo	55
2.3.1 Población.....	55
2.3.2 Muestra	55
2.3.3 Muestreo	55
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	55
2.4.1 Técnicas e instrumentos	55
2.4.2 Validación y confiabilidad del instrumento.....	56
2.5. Métodos de análisis de datos	57
2.6. Aspectos éticos	57
2.7 Desarrollo	57
2.8 Presupuesto del proyecto	76
III RESULTADOS	78
3.1. Análisis descriptivo	79
3.2 Análisis inferencial.....	85
3.2.1 Análisis de la hipótesis general	85
3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica	87
3.2.2. Análisis de la segunda hipótesis específica	89
IV. DISCUSIÓN	92
V. CONCLUSIÓN	96

VI. RECOMENDACIONES	98
VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	100
ANEXO	104
Anexo 1: Procedimiento de fabricación	105
Anexo 2: Procedimiento de calibración de instrumentos de medición	115
Anexo 3: Procedimiento de acciones preventivas y correctivas	118
Anexo 4: Procedimiento de tratamientos de productos no conformes.....	123
Anexo 5: Procedimiento de inspección.....	126
Anexo 6: Procedimiento de mantenimiento de equipo	134
Anexo 7: Instructivo del torneado	137
Anexo 8: Instructivo de soldadura	140
Anexo 9: Instructivo de lavado y secado	142
Anexo 10: Instructivo de ensamble de productos terminados	143
Anexo 11: Formato de evaluación del personal - producción.....	146
Anexo 12: Registro de capacitación	147
Anexo 13: Reporte de mantenimiento de equipos.....	148
Anexo 14: Formato orden de producción	149
Anexo 15: Validación de instrumento de medición	151
Anexo 16. Matriz Consistencia	152
Anexo 17: Registro de capacitaciones	153
Anexo 15: Registro de capacitaciones	153
Anexo 18: Fotos de capacitación.....	154
Anexo 19: Turnitin	155

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de frecuencias de los problemas de la deficiente calidad.....	188
Tabla 2. Líneas de producción	19
Tabla 3. Registro de control de proceso	199
Tabla 4. Matriz de operacionalización de variables	544
Tabla 5. Acción correctiva	61
Tabla 6. Cronograma de actividades.....	62
Tabla 7. Acción correctiva detallado.....	633
Tabla 8. Datos de antes y después de la variable eficacia.....	688
Tabla 9. Resumen de la variable eficacia.....	688
Tabla 10. Datos de antes y después de la variable disponibilidad.	70
Tabla 11. Resumen de la variable disponibilidad	70
Tabla 12. Datos de antes y después de la variable tiempo entrega	722
Tabla 13. Resumen de la variable tiempo entrega.	722
Tabla 14. Datos de antes y después de la variable nivel de calidad	744
Tabla 15. Resumen de la variable tiempo entrega	744
Tabla 16. Costo de inversión.....	776
Tabla 17. Costo / beneficio del proyecto	776
Tabla 18. Resumen del antes y después de la eficacia y la disponibilidad.	808
Tabla 19. Resumen del antes y después del cumplimiento entrega y nivel de calidad.....	833
Tabla 20. Prueba de normalidad de la hipótesis general.....	855
Tabla 21. Estadísticas de muestras emparejadas de la hipótesis general	866
Tabla 22. Prueba de muestras de la hipótesis general.....	877
Tabla 23. Prueba de normalidad de la primera hipótesis específica.....	888
Tabla 24. Estadística de muestra de la primera hipótesis específica	889
Tabla 25. Pruebas de muestras de la primera hipótesis específica.....	899
Tabla 26. Prueba de normalidad de la segunda hipótesis específica	90
Tabla 27. Estadísticos descriptivos de la segunda hipótesis específica	91
Tabla 28. Estadísticos de prueba de la segunda hipótesis específica.....	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de la mipyme formal, 2007-2015.....	14
Figura 2. Mipymes formales por estrato empresarial, según sección CIIU, 2015.	14
Figura 3. Indicadores de la competitividad y de la satisfacción del cliente.	15
Figura 4. Organigrama de la empresa	16
Figura 5. Diagrama de Ishikawa.	17
Figura 6. Clasificación ABC	18
Figura 7. Reacción económica en cadena de Deming	29
Figura 8. Ciclo continuo Deming.....	32
Figura 9. Ciclo Deming y sus herramientas	35
Figura 10. Especialistas en calidad y sus definiciones sobre el tema	38
Figura 11. Especialistas en calidad y sus definiciones sobre el tema	39
Figura 12. Calculo de mejora de los costos de evaluación.....	39
Figura 13. Calculo de mejora de los costos de fallas internas.....	40
Figura 14. Diagrama de Ishikawa ejemplo	46
Figura 15. Diagrama de Pareto ejemplo	46
Figura 16. Ciclo de la mejora continua	48
Figura 17. Análisis FODA	58
Figura 18. Procesos internos y externos de la empresa Farco Perú	59
Figura 19. Lluvias de ideas.....	60
Figura 20. Diagrama de barras del antes y después de la eficacia de maquina... ..	69
Figura 21. Diagrama de barras del antes y después de Disponibilidad de la maquina.....	71
Figura 22. Diagrama de barras del antes y después del cumplimiento entrega	73
Figura 23. Diagrama barras antes y después del nivel de calidad	75
Figura 24. Grafico lineal de la pre prueba y post prueba de la eficacia de la maquina.....	81
Figura 25. Diagrama de barra del antes y después de la disponibilidad de maquina.....	81
Figura 26. Diagrama lineal de la pre y post prueba del cumplimiento entrega	83
Figura 27. Diagrama de barra de la pre y post prueba del nivel de calidad.....	84

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se realizó con el objetivo de mejorar la calidad en el área de producción de la línea automotriz, refiriéndose a la calidad al cumplimiento de entrega, reducción de recursos, producción de productos sin defectos, a través de la metodología del ciclo Deming en la empresa Farco Perú S.A.C. por lo que, la herramienta de mejora continua permitió estandarizar y mejorar los procesos de producción para obtener una mejor calidad en la línea automotriz, que representa la línea con mayor problemas en producir. La investigación tuvo una población de 29 ordenes, determinada por el periodo de enero y febrero del presente año, donde la muestra son los mismo 29 ordenes, ya que el muestreo es de tipo intencional. Para la recolección de datos se recogió datos primarios mediante el instrumento de medición que es el formato de orden de producción, así mismo se recogió datos secundarios del área de compra, planificación y otros; los datos de la pre prueba y post prueba se procesaron en el programa Excel y Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) aplicando la estadística descriptiva y la inferencial respectivamente. Obteniendo como resultado principal la mejora de la calidad de la mejora de la eficacia de la maquina en un 27% y disponibilidad de la maquina en un 17% que represento un ahorro de S/. 1,160.00 nuevos soles por mes por las 29 órdenes de producción, también se mejoró el cumplimiento de entrega en un 27% y el nivel de la calidad de la producción en un 21% representando un ahorro S/. 4,640.00 concluyendo que, la aplicación del ciclo Deming mejora la calidad en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Peru S.A.C.

Palabras clave: calidad, eficacia, disponibilidad, cumplimiento de entrega, nivel de calidad.

SUMMARY

This research project was carried out with the aim of improving the quality in the production area of the automotive line, referring to the quality of delivery compliance, reduction of resources, production of products without defects, through the methodology of the cycle Deming at the company Farco Peru SAC. So the continuous improvement tool made it possible to standardize and improve the production processes to obtain a better quality in the automotive line, which represents the line with the greatest problems in producing. The research had a population of 29 orders, determined by the period of January and February of the present year, where the sample is the same 29 orders, since the sampling is of the intentional type. For the collection of data, primary data were collected using the measuring instrument, which is the production order format. Secondary data were also collected from the purchasing, planning and other areas; The pretest and posttest data were processed in the Excel and Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) using descriptive and inferential statistics respectively. As a result, the improvement of the quality of the improvement of the efficiency of the machine by 27% and availability of the machine by 17% representing a saving of S /. 1,160.00 nuevos soles per month for the 29 production orders, also improved the delivery performance by 27% and the quality level of defective products by 21% representing a saving S /. 4,640.00 concluding that the application of the Deming cycle improves the quality of the production of the automotive line of the company Farco Peru S.A.C.

Key words: quality, efficiency, availability, delivery compliance, quality level.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

En el Perú la actividad manufacturera se encuentra en pleno desarrollo donde las pequeñas y microempresas están en constante competencias para responder a las exigencias del mercado, incluyendo aquellos que trabajan de forma informal. El ministerio de la producción público en la revista Anuario Estadístico Industrial, Mipyme y Comercio Interno 2015 la evolución de la estructura sectorial de las empresas lo cual se adjunta en la figura 1

Figura 1. Evolución de la mipyme formal, 2007-2015

Año	Microempresa	Pequeña empresa	Mediana Empresa	Total Mipyme
2007	893,266	42,889	1,590	937,745
2008	994,974	49,503	1,841	1,046,318
2009	1,074,235	50,637	1,885	1,126,757
2010	1,138,091	55,589	2,031	1,195,711
2011	1,221,343	61,171	2,325	1,284,839
2012	1,270,009	68,243	2,451	1,340,703
2013	1,439,778	70,708	2,520	1,513,006
2014	1,518,284	71,313	2,635	1,592,232
2015	1,607,305	72,664	2,712	1,682,681

Fuente: revista Anuario Estadístico Industrial, Mipyme y Comercio Interno 2015

Se observa que en los últimos años entre 2007 y 2015, el crecimiento de la mipyme ha tenido variaciones significativas de un ritmo anual promedio de 7,6%. Pero uno de los más grandes problemas es la informalidad que no solo genera una competencia desigual, sino que también entorpecen el desarrollo del país. A nivel nacional se adjunta en la figura 2 la cantidad de empresas por sectores.

Figura 4. Mipymes formales por estrato empresarial, según sección CIIU, 2015

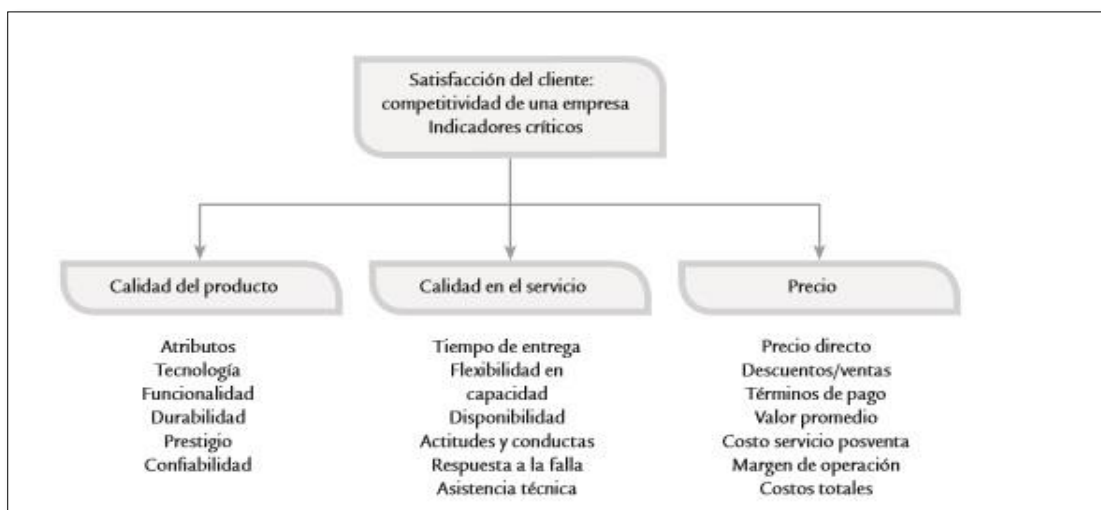
Sección	Descripción	Total Mipymes
G	Comercio al por mayor y menor	745,295
K	Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	226,459
O	Otras activ. De servicios comunitarios, sociales y personales	174,470
D	Industrias manufactureras	148,732
I	Transporte, almacenamiento y comunicaciones	130,723
H	Hoteles y restaurantes	117,969
F	Construcción	55,083
A	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	24,184
N	Actividades de servicios sociales y de salud (privada)	22,674
M	Enseñanza (privada)	15,090
C	Explotación de minas y canteras	13,669
B	Pesca	3,497
J	Intermediación financiera	3,383
E	Suministro de electricidad, gas y agua	1,453
Total		1,682,681

Fuente: revista Anuario Estadístico Industrial, Mipyme y Comercio Interno 2015

En los últimos años las perspectivas de las empresas se han estado expandiendo hacia nuevos mercados, ofreciendo ventajas competitivas ante aquellas en proceso de desarrollo por consiguiente se enfrenta ante una exigencia fundamental y crítica de los clientes que es la calidad en los productos y servicios.

Así lo demuestra Gutiérrez y de la vara (2013), la satisfacción fundamental del cliente está relacionada en base de la calidad y ligada a las expectativas con respecto al producto o servicio relacionando en la figura 3:

Figura 7. Indicadores de la competitividad y de la satisfacción del cliente.



Fuente: Libro Control estadístico de la calidad y Seis Sigma, México. (2013)

Aunque se define que la calidad tiene distintas definiciones según el objetivo o medio a emplear siempre tendrá como tema central: responder las necesidades y superar las expectativas del consumidor. A partir de esa ideología se comenzó a estudiar y a comprender todos los métodos que garantiza la calidad del producto.

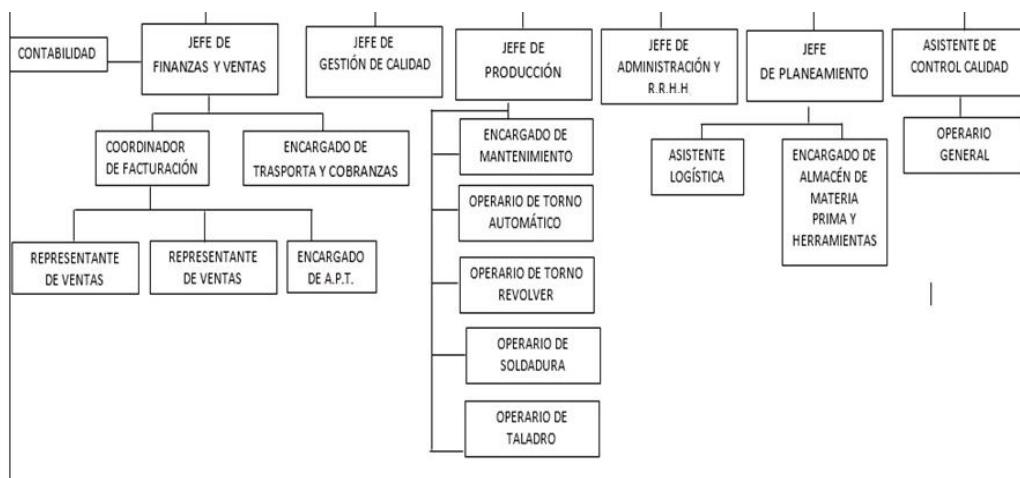
Industria Farco Perú S.A.C ubicada en la Ensenada Puente Piedra, empresa emprendedora de capitales peruanos, estableciendo una experiencia en el mercado por más de 20 años en la industria metalmecánica, especializada en la fabricación, desarrollo y comercialización de niples y conexiones de bronce abarcando líneas para instalaciones de aire, refrigeración, gas, automotriz, como también para productos industriales. Como misión

primordial es ofrecer a todos los clientes una variedad de productos, stock permanente y tiempo de entrega oportuno.

En la empresa establece las responsabilidades y autoridades distribuidos entre las distintas áreas, como se observa en el organigrama de la figura 4. El total de trabajadores que representan a la empresa son de 24.

Figura 10. Organigrama de la empresa

Figura 11. Diagrama de Ishikawa.Figura 12. Organigrama de la empresa



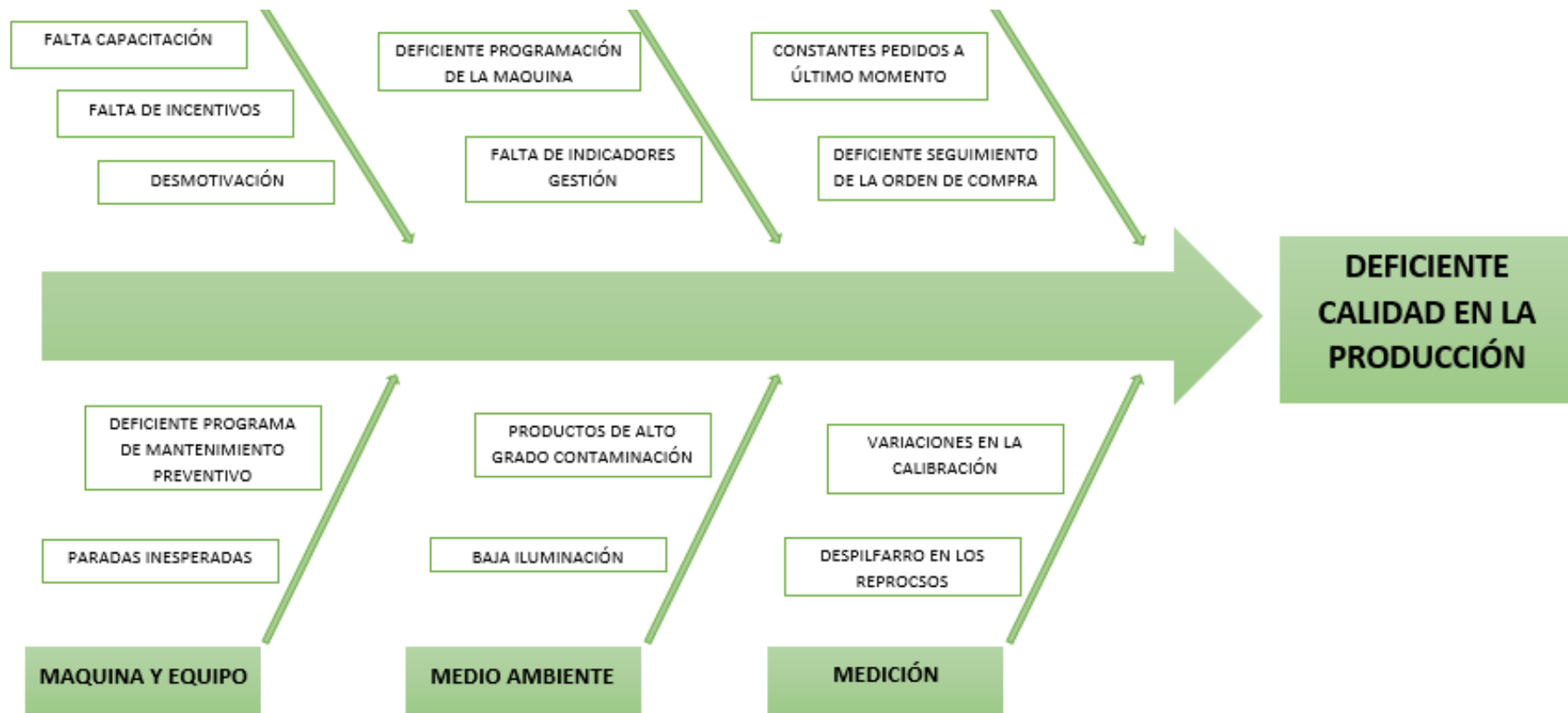
Fuente: Elaboración propia

Para determinar los problemas de la empresa se realizó una reunión de jefes “9 personas” donde se utilizó el método de lluvias de ideas, para la recolección de datos, donde se observaron: Mejora de la calidad en producción “calidad de los productos y servicios” 45%; Mejora del área de ventas “Captación de nuevos clientes” 22%; Implementación de un sistema de seguridad y salud ocupacional 22%; Rotación del personal “Cambio de operario” 11%. Se concluyó que el factor de mayor importancia y que se adecuada al propósito principal de la organización es la mejora la calidad en producción.

Posteriormente con el objetivo planteado se realizó el diagrama de Ishikawa que identifica las causas que la deficiente gestión de calidad ocasiona en la producción. Observe en la siguiente figura 5.

Figura 13. Diagrama de Ishikawa.

Figura 14. Diagrama de Ishikawa.



Fuente: Elaboración propia.

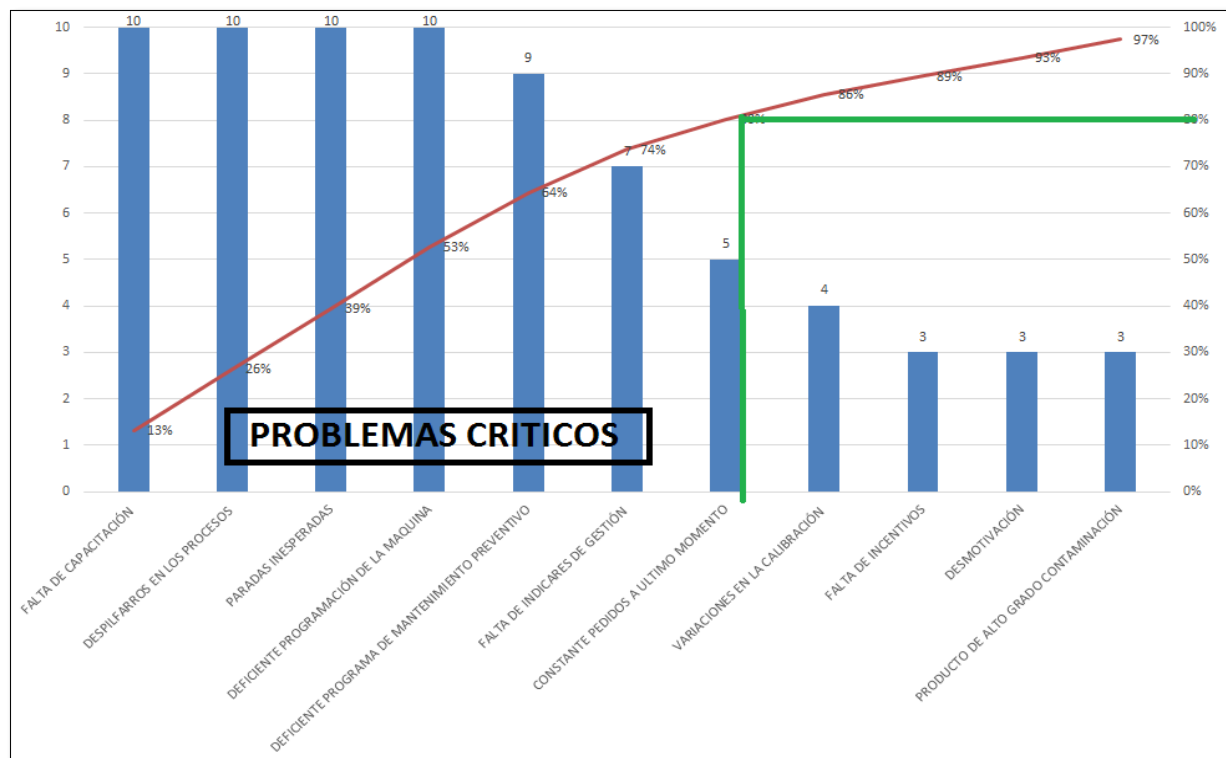
Por consiguiente, se analiza los factores que determinan la deficiente calidad en la producción donde se realizó la tabla de frecuencias de los problemas en la Tabla 1.

Tabla 2. Tabla de frecuencias de los problemas de la deficiente calidad

N°	PROBLEMAS	PUNTAJE	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO	CLASE
1	FALTA DE CAPACITACIÓN	10	13%	13%	A
2	DESPILFARROS EN LOS PROCESOS	10	13%	26%	
3	PARADAS INESPERADAS	10	13%	39%	
4	DEFICIENTE PROGRAMACIÓN DE LA MAQUINA	10	13%	53%	
5	DEFICIENTE PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	9	12%	64%	
6	FALTA DE INDICARES DE GESTIÓN	7	9%	74%	
7	CONSTANTE PEDIDOS A ULTIMO MOMENTO	5	7%	80%	
8	VARIACIONES EN LA CALIBRACIÓN	4	5%	86%	B
9	FALTA DE INCENTIVOS	3	4%	89%	
10	DESMOTIVACIÓN	3	4%	93%	
11	PRODUCTO DE ALTO GRADO CONTAMINACIÓN	3	4%	97%	C
12	DEFICIENTE SEGUIMIENTO DE LA ORDEN DE COMPRA	1	1%	99%	
13	BAJA ILUMINACIÓN	1	1%	100%	

Fuente Elaboración propia

Figura 16. Clasificación ABC



Fuente: Elaboración propia

Se concluyó que los problemas que afectan la deficiente calidad en la producción de la línea automotriz, basándose en el criterio del ABC donde se analizó la experiencia y el conocimiento de los operarios y jefes de la empresa. Del total de los 13 problemas que afecta directamente a la deficiencia de la calidad en la producción se obtuvo; 8 problemas de nivel A, que representan casi el 80% del total de problemas, por lo tanto, es fundamental el investigar para lograr mejorar la calidad de la producción. Industrias Farco dispone de una diversidad de líneas de productos de los cuales se hace mención, el número de productos por línea y su demanda respectiva en la tabla 2

Tabla 5. Líneas de producción

Nº	LINEA	Nº PRODUCTOS	% DEMANDA
1	AUTOMOTRIZ	417	45%
2	GAS	503	30%
3	INDUSTRIAL	1102	13%
4	REFRIGERACIÓN	607	7%
5	AIRE	520	5%

Fuente: Elaboración propia

El presente trabajo de investigación se realiza para la mejora de la calidad en el área de producción de la línea automotriz, aplicando la metodología de mejora continua. Se determinó las siguientes causas en la producción de línea automotriz, se observa productos defectuosos y reprocesos, incumplimiento de las entregas de pedido, visualizándose en los registros estas inconformidades causando que los costos del producto aumenten, se adjunta en la tabla 3.

Tabla 8. Registro de control de proceso

PRODUCTO	CANTIDAD	FECHA PROGRAMADA	FECHA DE ENTREGA
BUSHING M22 X 3/8 HEMBRA	200	5/10/2016	6/10/2016
ADAPTADOR 1/8 X 3/8 HEMBRA	80	5/10/2016	6/10/2016
TUERCA FLARE M10 X 1	50	5/10/2016	5/10/2016
NIPLE CHIFERO 1/4 X 24 NF X 1/4 CAÑERÍA CORTO	500	7/10/2016	7/10/2016
NIPLE CHIFERO 1/4 X 24 NF X 1/4 CAÑERÍA CORTO(CONTRATUERCA)	800	7/10/2016	8/10/2016
NIPLE CHIFERO 1/4 X 24 NF X 1/4 CAÑERÍA LARGO	300	7/10/2016	7/10/2016
NIPLE CHIFERO 1/4 X 24 NF X 1/4 CAÑERÍA LARGO(ARANDELAS DE FIERRO)	800	7/10/2016	9/10/2016
ADAPTADOR 1/2 X 3/4 HEMBRA	100	12/10/2016	14/10/2016
TAPON HEMBRA 3/4 NPT	50	12/10/2016	12/10/2016
TUERCA CAÑERÍA 5/8	2000	12/10/2016	13/10/2016
CODO MODELO BOSCH 1/2	1200	12/10/2016	15/10/2016
TEE 1/4 CAÑERÍA	500	12/10/2016	12/10/2016
LLAVE DE PASO 1/4 NPT MACHO	300	12/10/2016	11/10/2016
TUERCA CAÑERÍA 3/4	150	12/10/2016	12/10/2016
TUERCA FLARE 1/2	650	12/10/2016	13/10/2016

Fuente: Elaboración propia

La fidelización del cliente está ligado a su satisfacción que influyen tres factores importantes: el precio, la calidad del servicio y la calidad del producto. En la empresa industria Farco Perú sus procesos y estándares no están alineados a su misión, visión y objetivos, los cambios de puestos y rotación del personal como también la deficiencia en los conocimientos de los procesos a realizar, se observó que el personal no se encuentra comprometida con la empresa junto a los cambios que disminuye la producción.

1.2 Trabajos previos

Al investigar diferentes fuentes bibliográficas que puedan dar un valor agregado con relación al tema a estudiar se encontró las siguientes referencias:

VILLAYERDE MARTÍNEZ, Jesus. Propuesta de implementación de los 14 principios del Dr. Deming en una empresa de envases y envolturas plásticas. Tesis (Magister en Ingeniería Industrial). Lima- Perú, 2012. 194p.

La aplicación del ciclo Deming genera un valor competitivo ante exigencias de clientes con respeto a la calidad, sus cuatro dimensiones que se plantea se basan en 14 principios junto a la implementación de un plan de gestión empresarial orientando hacia la mejora continua de un sistema de mejora de la calidad y estándares en los procesos y actividades. Ante la constante demanda nacional e internacional la satisfacción de los clientes se ha vuelto un factor que impulsa a la empresa a fomentar la diversificación de la producción, siendo la estrategia para generar una ventaja competitiva, por lo tanto, se indujo a la aplicación de un eficiente sistema de gestión de mejora de calidad, apoyado de técnicas y estándares de buenas prácticas.

El presente trabajo de investigación aporta que toda metodología necesita el apoyo de técnicas, adoptar filosofías de buenas prácticas, compromiso, instituir programas de capacitación y de trabajo. Comprende que la aplicación de un sistema de gestión de calidad a partir del ciclo Deming es una metodología de principios constantes y su desarrollo es de bajo costo para cualquier organización, siendo lo primordial enfocarse en el cambio de la disciplina organizacional junto a la aplicación de los costos de los estándares de mejora. Se proyectó q a partir de la mejorar se obtendrá un ahorro de S/ 110,000.00 nuevos soles de cada 1,200 toneladas de material procesado en el primer año

de la implementación, se estima que el ahorro aumente considerablemente hasta reducir la merma un 4%, que representa S/. 150,000.00 nuevos soles por cada 1,200 toneladas de material procesado.

HUANCA CANALES, Susana. Implementación de una mejora continua para una lavandería en el área de lavado al seco. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima – Perú: Universidad San Martín de Porres, 2014. 190p.

En la presente tesis su metodología de estudio fue el ciclo de Deming acompañado de herramientas de apoyo que fueron: Diagrama de Pareto, diagrama de flujos, gráfica de control, 5W1H, 5s y QFD, como objetivo principal desarrollar un plan para la mejora continua en las actividades del lavado al seco para obtener mejores resultados en la calidad del servicio y en la productividad.

Para lograr su objetivo se crearon nuevos procedimientos en el proceso de lavado al seco y se desarrolló formatos para las actividades, donde se registraron los datos, que resultaran vital para el cálculo del costo de la calidad del servicio y la productividad.

El aporte del presente trabajo de investigación para el desarrollo de mi tesis es la efectividad de la implementación que permitió una mayor productividad en los trabajadores en los procesos evaluados, se generó un ahorro aproximado del 39% de sus costos de calidad gracias a la implementación siendo en un principio S/. 324,776.92 y posteriormente luego de la aplicación fue S/. 198,097.09 también se logró incrementar la productividad de las prendas lavados de un 44% a 47%.

RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, Cynthia. Propuesta de un sistema de mejora continua para la reducción de mermas en una procesadora de vegetales en el departamento de Lima con el objetivo de aumentar su productividad y competitividad. Tesis (Ingeniero industrial). Lima – Perú: Universidad peruana de ciencias aplicadas, 2011. 90p.

La metodología utilizada para el presente proyecto de investigación es un sistema de mejora continua que tiene como meta el ampliar la planta de producción donde se mejorara el control de calidad de los campos cultivos

junto a una mejor relación con los stakeholders, para lograrlo se adquiere maquinarias y la aceptación de nuevo trabajadores, se tiene determinado que se la empresa recuperara lo invertido al cabo de los 5 años que durará el proyecto.

La aportación del trabajo de investigación es la importancia de la aplicación de la mejora continua, en los procesos de planta donde se realizó una reducción de las mermas de un 39%, y aumentar la productividad a un 70% haciendo a la empresa más competitiva, siendo una propuesta de proyecto de inversión de ampliación para abastecer a un mayor mercado cuya ganancia total seria de S/. 875,456.00 soles, después de culminar los 5 años que dura el proyecto.

REYES, Marlon. En su tesis, Implementación del ciclo de mejora continua Deming para incrementar la productividad de la empresa calzados León en el año 2015. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo – Perú, 2015. 148 p.

El presente proyecto de investigación realiza la implementación de la mejora continua Deming para la mejora de la calidad, con herramientas como las 5" s", el check list, fichas de control y capacitaciones de diversos puntos de mejorar como los aspectos motivacionales y ética en la manufactura o buenas prácticas para así lograr la mejora de la empresa al implementar que actualmente presenta una productividad baja.

Así mismo el estudio se tomó como base a partir de las 4 fases del proceso de Deming con un lapso de tiempo de un mes antes para obtener la muestra y comprobar que la implementación de la mejora obtuvo resultados primordiales, el estudio se aplicó a partir de un pre prueba y se aplicó el experimento y se realizó una post-prueba donde se concluyó resultados de un aumento del 4% en la materia prima y 25% de mano de obra y

Por lo tanto, el presente trabajo de investigación aporta un modelo para la implementación del ciclo Deming en la empresa Farco Perú S.A.C con el fin de conseguir aumentar la calidad de la producción, así, lo demostró Reyes logrando obtener un mejor flujo de sus procesos en la fabricación del producto, reduccioón de los movimientos innecesarios de un 32% al 46%, la reducción de la producción faltante en un 63% y por ultimo incrementar en un 50% la

aplicación de la herramienta 5S, cuyo objetivo es conseguir trabajar en áreas ordenadas y limpias.

ROJAS ÁLVAREZ, Sandra. Propuesta de un sistema de mejora continua, en el proceso de producción de productos de plástico domestico aplicando la metodología PHVA. Tesis (Ingeniería Industrial). Perú, Lima: Universidad San Martin de Porres, 2015. 88p.

La presente investigación busca la aplicación de un sistema de mejora continua aplicándolo en las actividades de la empresa LEÓN PLAST EIRL, sustentando en base a la metodología PHVA o ciclo Deming que utiliza como fundamento herramientas de calidad apoyándose en una serie de productos específicos. La implementación es de gran importancia a la empresa que como muchas trabaja de una forma informal y logrando una ventaja competitiva y así un incremento de la producción y disminución de muchos factores críticos que elevan los costos.

Con la implementación del PHVA y uso de la herramienta de las 5s se logró eliminar lo innecesario de los puestos de trabajo analizando los factores de hombre, maquina, materia los resultados fueron: reducción de los traslados 31% y reducción del proceso producción 14.70 minutos, como así mejoras en los indicadores de productividad 16.32%, 35.83%, 90% de los 3 productos estudiados.

Los resultados obtenidos mostraron índices cuantitativos que ayudaran a mejorar los problemas encontrados relacionados a su objetivo haciendo más fiable nuestro tema de investigación.

CASTELLA DE LA TORRE UGARTE, Franco. Propuesta de mejora del proceso de reclutamiento y selección en una empresa de construcción e ingeniería. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú – Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2013. 108p.

El presente trabajo de investigación busca proponer y mejorar los procesos en el área de selección y reclutamiento para una empresa del sector de ingeniería y construcción, explicando la importancia el manejo de la gestión y la mejora continua aplicado en el capital humano para así captar el mejor talento del

mercado laboral dando un valor agregado al desarrollo de nuevas ideas y mejoras e innovaciones.

Se concluyó que las herramientas de análisis utilizadas en el proceso dieron la oportunidad de tomar acciones y mejora continua en un círculo PHVA, mejorando los procesos y estableciendo una mejora con los objetivos establecidos.

El aporte del presente trabajo de investigación, busca la mejora la mejora de sus procesos a través de sus trabajadores, utilizando como metodología para lograr su fin un sistema de mejora continua, el objetivo fue lograr grandes beneficios en el manejo de procesos, aplicando herramientas bajo un marco de calidad, aumentando su productividad en 15%. Estableciendo procedimientos estándares y formatos adecuados a la actividad para su registro. La capacitación constante hacia el personal, influyó en las tomas de decisiones para resolver los problemas.

LUZARDO S., Jessica y VASQUEZ L., Gloria. Sistema de Control de Procesos Empresariales por medio de Indicadores de Gestión aplicado al Departamento de Servicio al Cliente en el Proceso de Facturación y Atención de Reclamos. Tesis (Ingeniería en Auditoría y Control de Gestión con Especialización en Calidad de Procesos). Ecuador, Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del litoral, 2010. 84p.

Se analizó del trabajo de investigación que la fomentación e implementación para el diseño de sistema de indicadores utilizando la metodología del ciclo mejora continua con el objetivo de mejorar el servicio al cliente, donde los indicadores interpretaron la situación real de la empresa y obtener la información como herramienta en las tomas de decisiones dando resultados en el incremento de ventas determinando describir un plan anual de capacitaciones al personal involucrado como también solucionar problemas de devolución de producto defectuoso que se llegó a la conclusión uso de materia prima defectuoso aplicando metodologías para la optimización de recurso y de la misma manera a mejorar el nivel de satisfacción del cliente en la facturación y reducir los reclamos de facturas.

Así mismo aportando al proyecto de investigación, que los procesos y servicios deben ser controlados a través de indicadores de gestión que dan un valor agregado, mostrando la realidad de la empresa, en la solución de los problemas encontrados. El área encargada fue la de ventas y reclamos donde mostraba una disminución de sus ventas en los últimos meses en un 16% y un incremento de los reclamos en un 7% a 10%, resolviendo sus problemas detectados con metodología de mejora continua.

LOBO MESQUITA, Ligia. Mejoras en los procesos productivos de una fábrica de calzados con el uso de las herramientas de la calidad de la escuela japonesa. Tesis (Maestría en Calidad Industrial). Argentina, Buenos Aires: Universidad Nacional de San Martín, 2012. 149p.

La siguiente investigación logra mejorar los procesos y actividades de la empresa Grinlop S.A. implementado un sistema de Gestión de Calidad, donde se aplicará las herramientas más conocidas y utilizadas y algunas aplicaciones específicas en cada problema detectado así mismo la mejora e implementación de un plan para la mejora de la calidad, obteniendo el objetivo de maximizar la calidad y productividad del servicio logrando a su vez la satisfacción de los clientes. Ante el estudio de 2 años que duro la investigación se concluyó con datos numéricos que la aplicación de herramientas japonesas la empresa Grinlop S.A, logra ser eficiente y eficaz así mismo se comprende que con poca inversión y mejorando el trabajo a base del capital humano la empresa llego a una mejora de los índices de calidad.

Esta tesis aporta datos relevantes de mejora de la calidad a base de herramientas de mejora continua y lograr un estándar de calidad aceptable.

SUAREZ ALONSO, Juan. Propuesta para el mejoramiento de la producción en alimentos SAS S.A. A través de la estructuración de un modelo de planeación, programación y control de la producción. Tesis (Ingeniero Industrial). Colombia – Bogotá: Pontifica Universidad Javeriana, 2009. 105p.

Ante el constante cambio e incertidumbre de las empresas en lograr mejorar sus procesos y conseguir una mejor productividad la presente tesis de

investigación tiene como finalidad el logro de la mejora en la producción a partir del desarrollo del sistema base de control y seguimiento aplicando un sistema de mejora continua o ciclo de PHVA. Analizando la problemática de la empresa se concluyó a una mejora en el cuello de botella, un mejor manejo y control de inventarios constando un ahorro de \$ 14000.000 mensuales como también un superávit de 16 colaboradores dando así un ahorro de \$ 9000.000 aproximadamente.

SÁNCHEZ RACINES, Sergio. Aplicación de las 7 herramientas de la calidad a través del ciclo de mejora continua de Deming en la sección de hilandería en la fábrica pasamanería s.a. Tesis (Ingeniero industrial). Cuenca -Ecuador: Universidad de Cuenca, 2013. 96p.

El autor se apoya a través de las 7 herramientas básicas de solución y mejora de la calidad siguiendo la metodología del ciclo Deming aplicados desde las áreas marketing, administración y recursos humanos. La empresa a implementar se dedica a la elaboración y comercialización de prendas confeccionados y la evaluación, análisis y mejora se da en la sección hilandería donde su actividad productiva es la generación del hilo crudo. La empresa industrial textil se encuentra laborando en el rubro por 82 años donde respalda una confianza de años con sus colaboradores y la propuesta de mejora y solución de problemas dentro de la planta a través del ciclo Deming mejorara la calidad dando como consecuencia el aumento de la productividad.

El aporte de este trabajo de investigación es aclarar que la calidad no se controla, la calidad se fabrica. La utilización de las 7 herramientas y su utilización para recaudar información, analizar y buscar soluciones optimas fortalece la metodología del ciclo Deming y su lógica de mejorar la calidad.

BARRIOS MALDONADO, Maria Círculo de Deming en el departamento de producción de las empresas fabricantes de chocolate artesanal de la ciudad de QuetzalTenango. Tesis (Administrador de empresas). QUETZALTENANGO – Guatemala, 2015. 115p.

La industria del chocolate en QuetzalTenango no es muy grande y es de forma artesanal donde los productores no pueden hacer frente ante la competitividad

de las demás industrias que abarcan el mayor mercado nacional el mayor factor que se determinó a través de encuestas fue el de la mejorar la calidad en los procesos productivos con la metodología del círculo de Deming, se expresan que tienen que mejorar los obstáculos y eliminar las enfermedades mortales detectadas dentro de la empresa para expandir el mercado y aumentar la rentabilidad de la empresas. Debido a esa necesidad se busca el mejoramiento constante de la calidad.

El aporte de este trabajo de investigación es que las pequeñas industrias, no pueden competir ante aquellas que tienen estandarizados sus procesos por lo cual se analiza que es necesario buscar mejorar, a través de metodologías de mejora continua. Por lo que se aplica medidas preventivas, registración de datos, capacitaciones hacia los trabajadores sobre los procedimientos, cultura de trabajo, métodos de trabajo, etc.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Ciclo Deming

Según Singh (1997) el ciclo Deming se guía a través de un ciclo para la mejora de un proceso. Así mismo, está diseñado para su utilización como un procedimiento para determinar los problemas mediante un análisis estadístico. Se ejecuta en cuatro etapas. (p.95)

El doctor. Edward Deming decía que el desarrollo de nuevos productos seguía cuatro fases: producción, diseño, ventas e investigación de mercadeo y servicio. Cuando se culminaba esta etapa, el productor debía elaborar con una nueva: el re-diseño teniendo en cuenta la lo elaborado antes. Por lo tanto, la calidad mejoraba en el día a día; entonces nace el concepto de mejora continua.

Se convirtió en un ciclo de actividades vitales para reforzar el mejoramiento continuo. Posteriormente se trabajó en este ciclo donde los japoneses lo llevan a una mejor administración del mejoramiento, transformándose en lo que hoy conocemos como el Ciclo Deming o PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Actuar). (Vargas y Aldana, 2011, p. 148)

Según (Escalante, 2013, p. 30) define que el ciclo Deming sigue procedimientos para actuar en una gran variedad de situaciones, una de las

cuales es resolver problemas para el mejoramiento y también una guía lógica y racional.

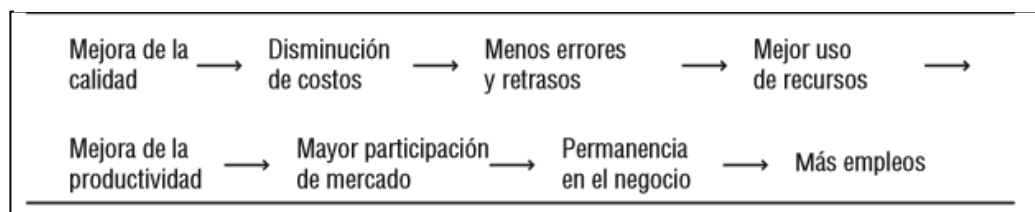
Se comprende que la mayoría de metodologías para la solución de problemas están basados en el ciclo PHVA (Planear, hacer, verificar y actuar) o del ciclo de la calidad, en el que se ejecuta de manera objetiva y profunda un plan (planificar; el primer paso se prueba en pequeña escala para hacer la planificación, (hacer); se ejecuta lo planeado (verificar) analizas los resultados para comparar los datos con la implementación (actuar) se toma medidas, ya sea con la idealización del plan si dio resultado, con medidas preventivas para para que no sea reversible, o si no, se vuelva a realizar el plan si los resultados no fueron lo esperado, con lo que se reinicia el ciclo.” (Gutiérrez y de la Vara, 2013, p.12)

1.3.2 Historia del ciclo Deming

En el año 2006, Summer comenta que: el doctor (1900-1993) William Edwards Deming, propuso el objetivo de divulgar prácticas de administración y estrategias para lograr mejorar las organizaciones y ser más eficientes Deming propuso que los directivos de primer nivel se colaboren en el proceso de adaptación de un ambiente que apoye en medida la mejora continua. Después de realizarse la Segunda Guerra Mundial se comenzó a difundir su mensaje involucrando a la calidad como fuente base. En virtud de que el país estaba pasando por un momento de prosperidad tras la guerra, sus ideales no fueron lo suficiente para convencer en sus ideas de los estadounidenses. Así fue hasta principios de los años 80, donde aparece en el programa de televisión “Si Japón puede, ¿por qué nosotros no?”, que el doctor W. Deming se acercó a la gran audiencia y muchedumbre estadounidense. Con los años el llegaría a convertirse en ser uno de los expertos más influyentes en el campo de la mejora de la calidad. W. Deming, quien describió su labor como “administración de la calidad”, expresaba que el consumidor es el factor más relevante en la creación de productos o en la entrega de servicios. Considerar siempre la voz del consumidor, para luego utilizar los datos obtenidos para mejorar los servicios y productos, es parte integral de todas sus enseñanzas. El comprendió que la calidad debe

definirse en principios de la satisfacción primaria del cliente. Por lo tanto, el cliente implica que hay diferentes grados de calidad y que la calidad de un producto o servicio es multidimensional, como también lo que se da al cliente A, quizás no satisfaga al cliente B. W. Deming expresa que las actividades tendientes a mejorar la calidad y los procesos y actividades constituyen el filtro necesario para echar a andar una reacción económica en cadena. Por lo tanto, mejorar la calidad ocasiona una reducción de los costos, errores, del número de retrasos y mejor utilización de los recursos totales, indicios que, a su vez, influyen a una mejora en la productividad, que dará a la compañía la oportunidad y seguridad de alcanzar una mayor participación de mercado, dando una estabilidad que le permitirá asegurar su permanencia y desarrollo en el negocio, promocionando más empleo y mejora a sus colaboradores. Deming pensaba que, si no se lograba la mejora de la calidad, ningún beneficio se iniciaría. (p. 18)

Figura 19. Reacción económica en cadena de Deming



Fuente: S, Sumer (2006)

1.3.3 Los 14 principios Deming

En el año 2006 Summer nos dice que, las filosofías y pensamientos del doctor W, Deming realizan una iniciativa en la participación de la administración, el análisis estadístico, la fijación de metas, la mejora continua y la comunicación

Dejo su mensaje, que se comprende a partir de 14 axiomas (principios), está dirigido sobre todo a los jefes y directivos. Sus ideas desean inducir a los líderes de la compañía a comprometer sus pensamientos personales y los de toda la compañía para la mejora a largo plazo de sus productos o servicios. La primera tesis de su filosofía define a la creación de una constancia de propósito hacia la constante mejora de los servicios y

productos, con los objetivos de volverse competitivos en el mercado, estabilidad en el negocio y proporcionar más empleos. Esta ideología motiva a los líderes a aceptar la obligación de mejorar continuamente el producto o servicio por medio de la innovación, la educación, la investigación, y la mejora ininterrumpida en todas las etapas de la organización. Por lo que las empresas son como atletas olímpicos que deben practicar, aprender, entrenar y mejorar todo el tiempo si desean adquirir una medalla de oro. Existe una enfermedad mortal cuyo factor es la falta de constancia en el propósito cuya presencia advierte el doctor W. Deming en sus trabajos. Sin perseverancia, difícilmente se logrará el mejor nivel en el desempeño de cualquier actividad. El segundo axioma del doctor W. Deming busca adoptar una nueva filosofía para rechazar por completo los niveles de calidad y mal servicio “aceptables”, para aceptar a la mejora continua en todos los aspectos relevantes de nuestras vidas diarias. Los otros doce axiomas exclaman a la administración que reflexione en las prácticas que ha venido realizando, como la tendencia a terminar empresas únicamente con base en los precios. (p. 19)

Besterfield en el año 2009 define que, la administración de la calidad total no estaría completo sin una lista de las catorce obligaciones de los directivos, Que son las siguientes:

- Eliminar las barreras que arrebatan el orgullo de la buena mano de obra a las personas.
- Cesar la premiación de negocios con base en el precio solamente.
- Mejorar constantemente y para siempre el sistema.
- Instituir la capacitación.
- Optimizar los esfuerzos de equipos, grupos y áreas consultivas.
- Crear y publicar las intenciones y objetivos Enseñar e instituir el liderazgo.
- Expulsar los miedos, crear confianza y crear un clima de innovación.
- Impulsar la educación y el mejoramiento.
- de la organización.
- Aprender la nueva filosofía.

- Comprender el objetivo de la inspección.
- Eliminar las exhortaciones a la fuerza de trabajo.
- (a) Eliminar las cuotas numéricas para la fuerza de trabajo.
(b) Eliminar la administración por objetivos
- Empezar acciones para lograr la transformación. (p. 74)

Terminar con la práctica de otorgar contratos basándose únicamente en el precio.

Así mismo Evans y Lindsay, describe los 14 principios Deming de la siguiente manera;

Eliminar las barreras que evitan que las personas se sientan orgullosas de su trabajo.

Aprender la nueva filosofía, desde los altos ejecutivos hasta las bases de la empresa.

Crear y dar a conocer a todos los empleados una declaración de los objetivos y propósitos de la empresa u organización. La administración debe demostrar en forma constante su compromiso con esta declaración.

Entender el propósito de la inspección, para la mejora de los procesos y reducción de los costos.

Enseñar e instituir el liderazgo.

Fomentar la educación y la auto mejora personal.

Mejorar el sistema de producción y servicio en forma continua y permanente.

Instituir la capacitación.

Eliminar el temor. Crear confianza. Crear el ambiente adecuado para la innovación.

Optimizar hacia los objetivos y propósitos de la empresa los esfuerzos de equipos, grupos y áreas de personal.

Eliminar las exhortaciones para la fuerza laboral.

(a) Eliminar las cuotas numéricas para la producción; en cambio, aprender e instituir métodos para mejorar. (b) Eliminar la administración por objetivos.

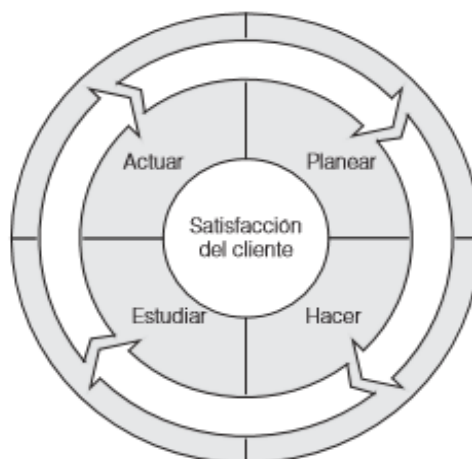
En vez de ella, aprender las capacidades de los procesos y cómo mejorarlos. Empezar acciones para lograr la transformación. (2008, p. 95)

1.3.4 Etapas ciclo Deming

Singh (1997) define que es un ciclo elaborado para ayudar a mejorar un proceso o actividad. Se elaboró también para utilizarse como una guía para averiguar la causa y problemas mediante un análisis estadístico. Su aplicación se da en cuatro etapas:

1. Planificar ¿Qué lograré? ¿Qué datos existen hay disponibles? ¿Son necesarias elaborar nuevas observaciones? Por eso, planear y manejar la forma de recolectar más datos.
2. Hacer ejecutar lo que se va a lograr, siempre es bueno en pequeña muestra.
3. Verificar Comparar los efectos de la aplicación o la acción correctiva.
4. Actuar Estudiar los resultados y decidir la siguiente mejora; ¿qué podemos aprender o mejorar? (p. 95)

Figura 22. Ciclo continuo Deming



Fuente: S, Sumer (2006)

Planificar

Según Gutierrez y de la vara define la etapa en cuatro actividades consideradas vital para su solución:

- 1.-Planificar: Seleccionar un problema: definir un problema realmente vital, delimitarlo y describirlo completamente, estudiar sus antecedente e importancia del proyecto y cuantificar su impacto en la actualidad.

2.- Analizar todas las posibles causas o sucesos con herramientas de apoyo: diagrama de Ishikawa, lluvias de ideas y que participen los colaboradores involucrados.

3.- Investigar cuales de los problemas son los que afectan: análisis y conocimiento del problema, recurriendo a los datos.

4.-Elaborar y planificar un plan de acción medidas enfocado a resolver los problemas más importantes: para cada actividad, describir en que consiste, su objetivo y como implementarla, como también fechas y costos, responsable. (2013, p.12)

En la planeación, se definen los objetivos, las acciones correctivas a realizar, y la forma de medición de los avances. Por consiguiente, se determina la situación actual a través de un diagnóstico del cual nos revela el problema a resolver y los principales problemas de mejoramiento, la importancia se dará de acuerdo al impacto de la organización. (Vargas y Aldana, 2011, p. 148)

Para Summer en el año 2006 se refiere como analizar la situación actual y en planificar cómo solucionar el problema, para todos los procesos involucrados. para verificar cómo se desempeñan en la actualidad, logrando tener un punto de comparación para medir la mejora de la aplicación. El planificar es la fase del ciclo Deming que requiere más tiempo, pero a su vez será siempre la más importante de todas. Se realiza en la planificación los siguientes pasos: encontrar los problemas existentes en la empresa, describir con exactitud el problema, analizar los problemas encontrados y detectar la raíz de los problemas (p. 156).

El equipo analiza y selecciona uno o varios procesos (actividades, métodos, máquinas o políticas) que necesita mejora. Luego documentar el proceso seleccionado, en general analizando datos recolectado, se establece metas para mejorar la calidad y se discute varios métodos de lograr el objetivo. Después de determinar los beneficios y costos de las soluciones, el equipo elabora un plan de acción para la mejora. (Krajeswski, Ritzman y Malhotra, 2013, p. 163).

Hacer

En el hacer: se ejecuta las acciones planificadas y se desarrolla los indicadores. En esta fase se implanta el plan que se elaboró y se establecen los formatos y acciones de seguimiento para estar evaluando los avances y disminuyendo las brechas que se presentan. (Vargas y Aldana, 2011, p. 148)

Para Krajewski, Ritzman y Malhotra, se expresa que el equipo ejecuta el plan de acción y monitorea su avance. Recolecta datos constantemente para así medir lo realizado en el proceso. Cualquier cambio que ocurra será documentado y se volverá revisar conforme se necesita. (2013, p. 163).

Escalante en el año 2013, nos define la etapa hacer en 4 actividades que determinaran el logro del objetivo:

- 1.- Evaluar todos los sistemas de medición relacionados.
- 2.- Determinar cada una de las variables significativas del area.
- 3.- Evaluar y comprobar la capacidad del proceso a realizar.
- 4.- Optimizar el proceso (p.30)

Verificar

Etapa verificar o estudiar, el equipo analiza los datos recolectados durante el periodo que demoro la etapa hacer, para comparar que tan cerca corresponden cada uno de los resultados al conjunto de los objetivos que se propuso en la fase de planificar. Si hay un obstáculo vital, el equipo analiza, reevalúa o detiene el proyecto. (Krajewski, Ritzman y Malhotra, 2013, p. 164)

Así mismo, se expresa Escalante que en la etapa verificar se realiza una actividad que viene a ser: 1.- Validar la mejora (2013, p.30)

Actuar

Krajewski, Ritzman y Malhotra expresa que, si los resultados llegan a ser exitosos, el equipo documenta la actividad totalmente revisada, con el objetivo que sea el procedimiento estándar del proceso, actividad que utilizará el personal que labora en la empresa. El equipo entonces tiene la capacidad de enseñar a otros en la aplicación del procedimiento aceptado e implementado. (2013, p. 164)

Escalante en el año 2013 define la etapa actuar a través de 2 actividades:

1.-Se controla y se da seguimiento al proceso o actividad.

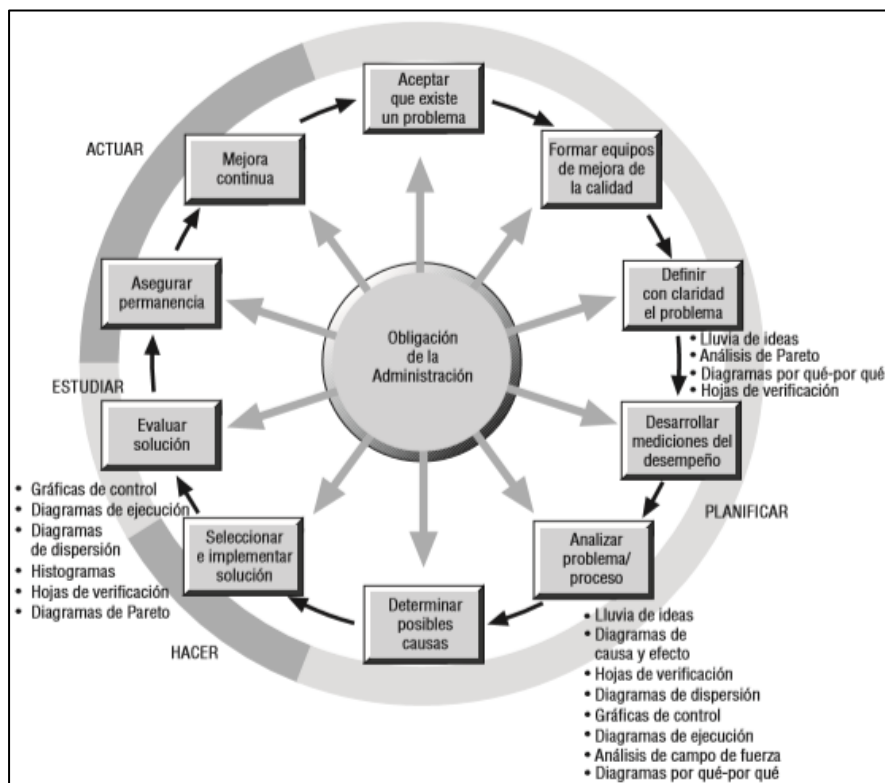
2.- Buscar la Mejora continuamente reiniciando la aplicación. (p. 31)

Para el actuar: se toma en cuenta las correcciones y lograr mejorar las acciones. Para lograr alcanzar los resultados esperados, el colaborador estandariza y controla el proceso con el fin de garantizar los mejores resultados. (Vargas y Aldana, 2011, p. 148)

1.3.5 Herramientas del Ciclo Deming

Se elaboró un enfoque creativo renovado para la mejora de procesos, para las diferentes herramientas que son utilizadas hoy en día en el ciclo Deming, son las más utilizadas: lluvias de ideas, análisis de Pareto, diagrama de Gantt, hojas de check list, diagrama de Ishikawa, como muchas otras, es fácil observar cómo se aplican y están diseñadas de modo que los trabajadores de todos los niveles las puedan usar con facilidad. (Evans y Lindsay, 2008, p.663)

Figura 25. Ciclo Deming y sus herramientas



Fuente: Evans y Lindsay. (2008)

1.3.6 Variable Independiente

Eficacia de programación maquina

La eficacia se define como la relación entre los productos logrados con las metas que se tienen propuestas. El indicador de la eficacia define el resultado del logro o cumplimiento de un producto o servicio en un periodo de tiempo definido (García, 2011, p.17).

La eficacia es un indicador que muestra el efecto que se quiere lograr, optimizar la productividad es optimizar la eficacia incrementando los productos logrados. La eficacia es la relación entre el alcance de los resultados planificados y las actividades planificadas (Gutiérrez, 2014, p.20).

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Producto logrado}}{\text{Meta}}$$

En la presente investigación, el indicador que realice la eficacia de programación maquina en el área de producción, para mejorar la calidad se medirá mediante la siguiente formula:

$$\begin{aligned} & \text{Eficacia de programación maquina} \\ &= \frac{\text{Total de ordenes programadas eficazmente en el mes}}{\text{Total de ordenes en el mes}} \end{aligned}$$

Disponibilidad

Pascual, define que es cuando el sistema está operando, es el indicador esencial y más importante en una planta industrial, donde la mayoría de los equipos y maquinas son reparables. Está definida como la fracción de tiempo en la cual la planta se encuentra produciendo su producción en condiciones adecuadas. (2005, p. 89)

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo operación}}{\text{Tiempo programado}}$$

Para el presente trabajo de investigación, el indicador que se utilizará será la disponibilidad de la maquina en el área de producción, cuya medición se llevará a cabo con la siguiente formula:

$$\text{Disponibilidad de la maquina} = \frac{\text{Total ordenes fabricadas sin paros correctivos en el mes}}{\text{Total ordenes requeridas en el mes}}$$

1.3.7 Calidad

Juran sostiene que: “calidad es que un producto sea adecuado para su uso”. Así, la calidad consiste en la ausencia de deficiencias en aquellas características que satisfacen al cliente ; mientras que de acuerdo con la definición de la American Society for Quality (ASQ), la calidad tiene dos significados: “características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer necesidades explícitas o implícitas”, y “un producto o servicio libre de deficiencias”; en las Normas ISO-9000:2005 se define calidad como “el grado en el que un conjunto de características inherentes cumplen con los requisitos”, entendiéndose por requisito una necesidad o expectativa por lo general implícita u obligatoria. Así, la calidad se relaciona ante todo con la satisfacción del cliente, que está ligada a las expectativas que éste tiene con respecto al producto o servicio. (Gutiérrez y de la Vara,2013, p.5)

Según Singh una definición que alcanzo una gran popularidad en los ochenta fue la de phil Crosby: “ajustarse a las especificaciones”. La dificultad con esta definición es que las especificaciones tal vez no son lo que el cliente quiere, o lo que está dispuesto a aceptar. Para ahora, podemos idear una definición sencilla, pero amplia, de la calidad, como “Productos y servicios que satisfacen las expectativas del cliente o las exceden”. (1997, p. 6)

Evans y Lindsay expresa que, para entender mejor la relación entre estos factores, considere a Ford Motor Company. Durante la década de 1980, la Ford vino del fondo de los tres grandes fabricantes automotrices de Detroit hasta ocupar el primer lugar del grupo mediante un esfuerzo concertado por mejorar la calidad y satisfacer mejor las expectativas y necesidades de sus clientes. Así mismo, la calidad se refiere a las actividades planeadas y sistemática con el fin a proveer a los clientes, los productos (bienes y

servicios) de calidad apropiada, junto con la confianza de que los productos satisfacen sus requerimientos de los clientes. (2008, p. 4)

Figura 28. Especialistas en calidad y sus definiciones sobre el tema

Especialista	Definición de calidad	Conocido por
Feigenbaum	La calidad debe definirse en términos de la satisfacción del cliente. Debido a las necesidades cambiantes de los clientes, la calidad es multidimensional y dinámica.	Libro de texto sobre control de la calidad total
Shewhart	La calidad tiene dos aspectos: Subjetivo: lo que quiere el cliente Objetivo: características físicas y mensurables de los bienes o servicios	Gráficas de control de procesos estadísticos
Deming	La calidad es multidimensional y debe definirse en términos de la satisfacción del cliente. Hay diferentes grados de calidad, dependiendo del cliente.	Catorce puntos
Juran	Idoneidad de uso	Procesos para administración de la calidad
Crosby	Conformidad con los requerimientos. Es preciso definir la calidad para poder administrarla.	Cuatro principios absolutos de la calidad

Fuente: Summer. (2006)

1.3.8 Costo Calidad

Define Krajewki, Ritzman y Malhotra en el año 2013, cuando un proceso no satisface a un cliente, la falla se considera un defecto. Por ejemplo, de acuerdo con California Academy of Family Physicians, los defectos de los procesos en la práctica de un médico se definen como “cualquier cosa que haya ocurrido en mi consultorio, que no debería haber sucedido y que yo definitivamente no quiero que acontezca de nuevo. (p.159)

Vargas y Aldana dice que se refiere a los costos atribuibles a la producción de calidad que no esté en un ciento por ciento perfecta. Se clasifican en costos de evaluación, costos de prevención, costos de fallas externas y costos de fallas internas. (2006, p. 131)

1.3.9 Costo de prevención

Se asocian con prevenir defectos antes de que sucedan, donde se incluyen los costos de rediseñar un proceso para eliminar las causas de un desempeño bajo, rediseñar el servicio o producto para que sea más sencillo producirlo. (Krajewki, Ritzan y Malhotra, 2013, p. 159)

Costos incurridos para tratar de evitar la mala calidad (Hansen y Ghare, 1990, p.372)

Figura 31. Especialistas en calidad y sus definiciones sobre el tema

<i>Descripción del elemento del costo</i>	<i>Primer trimestre (%)</i>	<i>Segundo trimestre (%)</i>
1. Ingeniería y administración de control de calidad.	2,0	2,0
2. Pruebas, inspecciones y control de procesos: redacción de procedimientos de operación y normas.	1,0	1,0
3. Equipo para garantía de calidad: diseño y desarrollo.	0,5	0,5
4. Capacitación en calidad.	0,0	0,0
5. Mantenimiento de moldes, herramientas y matrices: duraderas.	3,7	2,4
6. Mantenimiento de herramientas perecederas: herramientas de corte, etc.	0,5	0,5
Total de prevención	7,7	6,4

Fuente: Summer. (2006)

1.3.10 Costos de evaluación

Según Krajewski, Ritzman y Malhotra se incurren a los costos de evaluación cuando la empresa evalúa los niveles de desempeño del proceso consecuencia se incrementa el desempeño, y se necesitan menos recursos para inspeccionar la calidad (Krajeswski, Ritzman y Malhotra, 2013, p. 159).

Son los costos incurrido al medir las características de la calidad para garantizar la conformidad a las normas de calidad (Hansen y Ghare, 1990, p.372)

Figura 34. Calculo de mejora de los costos de evaluación

<i>Descripción del elemento del costo</i>	<i>Primer trimestre (%)</i>	<i>Segundo trimestre (%)</i>
1. Pruebas e inspección a la recepción.	1,0	1,0
2. Pruebas de aceptación en laboratorio.	0,5	0,5
3. Servicios de laboratorio u otros servicios de medida.	1,0	1,0
4. Inspección.	10,0	13,0
5. Pruebas.	2,0	1,5
6. Trabajo de comprobación.	2,0	1,5
7. Preparación para pruebas de materiales.	4,3	1,4
8. Pruebas e inspección de materiales.	0,5	0,6
9. Auditoría de calidad.	1,0	1,0
10. Aprobación exterior.	0,5	0,5
11. Mantenimiento y calibrado del equipo de pruebas e inspección.	1,0	1,0
Total de estimación	23,8	23,0

Fuente: S, Summer (2006)

1.3.11 Costos de fallas internas

Así mismo, Krajewski, Ritzman y Malhotra, se refiere a los resultados de defectos descubiertos durante la producción de un servicio o producto. Pertenecen a dos categorías principales, primero es el retrabajo, que ocurre si algún aspecto de un producto debe realizarse de nuevo y segundo es desperdicio, que ocurre cuando un artículo no se puede seguir procesando. (2013, p.159)

En el año 1990 Hansen y Ghare, Los que surgen como consecuencia de ciertos productos defectuosos no satisfacen las normas estándares de calidad establecidas. (p. 372)

Figura 37. Calculo de mejora de los costos de fallas internas

<i>Descripción del elemento del costo</i>	<i>Primer trimestre (%)</i>	<i>Segundo trimestre (%)</i>
1. Chatarra.	14,0	14,9
2. Repetición del trabajo.	28,0	29,0
3. Chatarra y repetición del trabajo: culpa del proveedor.	7,0	7,1
4. Adquisición de materiales: quejas formales a proveedores, informes de inspección, etc.	4,0	4,0
5. Contrato de ingeniería de la fábrica: ingenieros de diseño o de producción para solucionar problemas de calidad.	4,5	4,5
6. Quejas: costos de ajustes.	8,5	8,6
7. Servicio al producto: pruebas especiales o para corregir imperfecciones.	<u>2,5</u>	<u>2,5</u>
Total de fallos	68,5	70,6

Fuente: S, Summer. (2006)

1.3.12 Variable Dependiente

Tiempo entrega

El tiempo de entrega está relacionado con el tiempo de ciclo, que corresponde al tiempo que transcurre desde que el cliente inicia un pedido, el cual se transforma en requerimientos de materiales, órdenes de producción y de otras tareas. De esta forma el tiempo de ciclo refleja en buena medida el tiempo que tardan las diferentes etapas del proceso y la sincronización o fluidez que se le da a las diferentes tareas. Se pensaba que calidad, precio y tiempo de entrega eran objetivos antagónicos, en el sentido de que se podía mejorar cualquiera de los tres sólo en detrimento de los otros dos. De hecho, en algunas organizaciones se sigue creyendo que

mejorar la calidad implica necesariamente un precio más alto y mayor tiempo de elaboración. Sin embargo, cada día hay más organizaciones en las que se sabe que la calidad en todas las áreas y actividades influye de manera positiva en todos los aspectos. Cuando se tiene mala calidad en las diferentes actividades hay equivocaciones y fallas de todo tipo, por ejemplo:

- Reprocesos, desperdicios y retrasos en la producción.
 - Pagar por elaborar productos malos.
 - Paros y fallas en el proceso.
 - Una inspección excesiva para tratar que los productos de mala calidad no salgan al mercado.
 - Reinspección y eliminación de rechazo.
 - Más capacitación, instrucciones y presión a los trabajadores.
 - Gastos por fallas en el desempeño del producto y por devoluciones.
 - Problemas con proveedores. • Más servicios de garantía.
 - Clientes insatisfechos y pérdidas de ventas.
 - Problemas, diferencias y conflictos humanos en el interior de la empresa”
- (Gutiérrez y de la Vara, 2013, p. 6)

Así también, Mora (p.77) se expresa al tiempo de entrega como el nivel de cumplimientos de los pedidos solicitados con la siguiente formula:

$$\text{Nivel de cumplimiento entrega} = \frac{\text{Numeros despachos cumplidos a tiempo}}{\text{Numero total despachos requeridos}}$$

En el presente trabajo de investigación, el indicador medirá el tiempo de entrega será:

$$\text{Cumplimiento entrega} = \frac{\text{Total ordenes entregadas a tiempo en el mes}}{\text{Total ordenes requeridas en el mes}}$$

Nivel de calidad

Según Norbet, Ronald y Harry en el año 1989 comenta que, el nivel de calidad tiene las siguientes definiciones:

Es la media de una medida de un lote (tal como la proporción del ingrediente activo de un producto bioquímico en un vagón cisterna),

Son las medidas tomadas a una unidad individual de un producto (tales como «es conforme» o «no es conforme»)

Es la proporción de producto que no es conforme (tal como el porcentaje de unidades defectuosas de un lote. (p. 26)

En el año 2014, Uribe y Reinoso menciona en indicadores de calidad, que son lo que permiten medir el desempeño de la organización para implementar programas de calidad en su proceso, donde considera la siguiente formula:

$$\text{Nivel de calidad} = \frac{\text{Numero total productos sin defectos}}{\text{Numero total productos elaborados}}$$

En el presente trabajo de investigación, para medir el nivel de calidad se utilizará la siguiente formula:

$$\begin{aligned} & \text{Nivel de ordenes conforme} \\ = & \frac{\text{Total ordenes fabricadas sin defectos en el mes}}{\text{Total ordenes fabricadas en el mes}} \end{aligned}$$

Por consiguiente, realizaremos la integración con los conceptos descriptos del presente proyecto, y como se relacionan en la industria Farco Perú S.A.C con las variables del ciclo Deming (variable independiente) y calidad (variable dependiente)

La calidad se encuentra presente en todo momento, porque puede significar la diferencia entre el éxito y el fracaso de una empresa, ya que ellos necesitan productos y servicios que satisfagan y excedan las expectativas del cliente.

Así, los productos fabricados son resultado de un proceso que es la relación de un conjunto de actividades, subprocesos, por lo tanto, la calidad no se controla, sino se fabrica. En industria Farco en sus 20 años de trayectoria en el mercado determino que la satisfacción del cliente influye directamente en la calidad del producto, el precio y la calidad del servicio, para mantener la competitividad con otros proveedores.

En el presente proyecto de tesis explicaremos la calidad y como se aplica en la empresa FARCO PERÚ.

La calidad de un producto se puede derivar de dos dimensiones, **calidad obligada** que representa lo que espera el cliente para el uso del producto. Ejemplo en FARCO PERÚ realiza productos de niples y conexiones de bronce, que son de estándar mínimo, adecuados para su uso. Por segunda parte tenemos la **calidad atractiva** que representa lo que excede las expectativas del cliente. Ejemplo en Farco PERÚ no cuenta con un sistema de gestión de calidad en sus procesos que definen los parámetros específicos y asegura que sus productos no solo son adecuados para su uso, sino también representen seguridad (resistencia, durabilidad) y un mejor **nivel de calidad**, que los productos adquiridos no contienen productos no conformes (fallas, defectos, problemas).

La competitividad del mercado implica establecer un estándar en los **precios** de los productos sobre las demás empresas, cuyo objetivo reside en mejorar los procesos de fabricación. Así, Farco Perú decide establecer mejores precios, reduciendo los reprocesos, desperdicios y retrasos en la producción, como también disminuir los paros y fallas de las máquinas, por consiguiente, promocionando descuentos, términos de pagos, mejores márgenes de operación, donde se incrementará la participación del mercado y se obtendrá mayores ganancias.

La calidad del servicio no está relacionado directamente con el producto tangible, sino el servicio de atención que se presenta en el momento de comprar un producto o hacer un pedido, de la misma manera Farco Perú tiene como objetivo mejorar **el tiempo de entrega de producción** que está relacionado al tiempo que transcurre en producir un producto, desde que se realizó el pedido y estar disponible para su despacho, reflejando la sincronización y fluidez de los procesos productivos y administrativos.

Ciclo Deming: En la empresa Farco Perú la calidad, precio y tiempo implica necesariamente una mejora de innovar y lograr tener nuevos atributos y características, a un mejor precio y en el tiempo requerido, logrando la

fidelización de los clientes siendo un mayor beneficio para la empresa y sus colaboradores.

Finalizando la integración de mejorar la calidad en el presente proyecto de tesis, se decidió implementar la metodología del ciclo Deming o ciclo de mejora continua donde describiremos a detalle los pasos del desarrollo. Teniendo en cuenta que la empresa adopta una filosofía de trabajo donde busca establecer los estándares de los procesos, valorando la capacidad del recurso humano. La metodología que se desarrollará **(PHVA)**, está constituido a través de cuatro etapas **(Planificar, Hacer, Verificar y Actuar)**.

Planear, como primer paso es el definir el tema o proyecto a realizar, se comprende a partir de resolver un problema realmente importante, delimitarlo y describirlo posteriormente, luego se recurren a los datos estadísticos (antecedentes) y se da las razones de su selección donde se establecerá un objetivo de mejora.

Se realizará una **reunión con los jefes de las distintas áreas** de la empresa, con el fin de recaudar información sobre la situación actual, para lo cual se empleará la técnica Lluvias de ideas: Es una técnica grupal donde el objetivo es recaudar información entre los colaboradores que interactúan con la empresa o tema a explorar, el surgimiento de ideas, problemas, acciones expresadas son fuentes primarias y de gran apoyo.

Siguiente paso es el **analizar la situación actual con los problemas detectados anteriormente**, recaudando las ideas y datos históricos donde estudiaremos los efectos del problema. Posteriormente **detectaremos los problemas primordiales que afectan la deficiente calidad en la producción de la línea automotriz** con el apoyo de los 24 trabajadores. Las herramientas que pueden ser útiles serán:

Diagrama de Ishikawa: Cual objetivo es relacionar la causa – efecto desglosándose en 6 puntos críticos dentro de una empresa y más conocidos como las 6M (mantenimiento, método, medio ambiente, mano de obra, materiales, medición). Observe la figura 7.

Diagrama de Pareto: Herramienta cuya función es detectar la importancia de los problemas, se le conoce también como la regla del 80-20 donde se analiza las diferentes agrupaciones de datos y se selecciona por grado de importancia. Observe la figura 43.

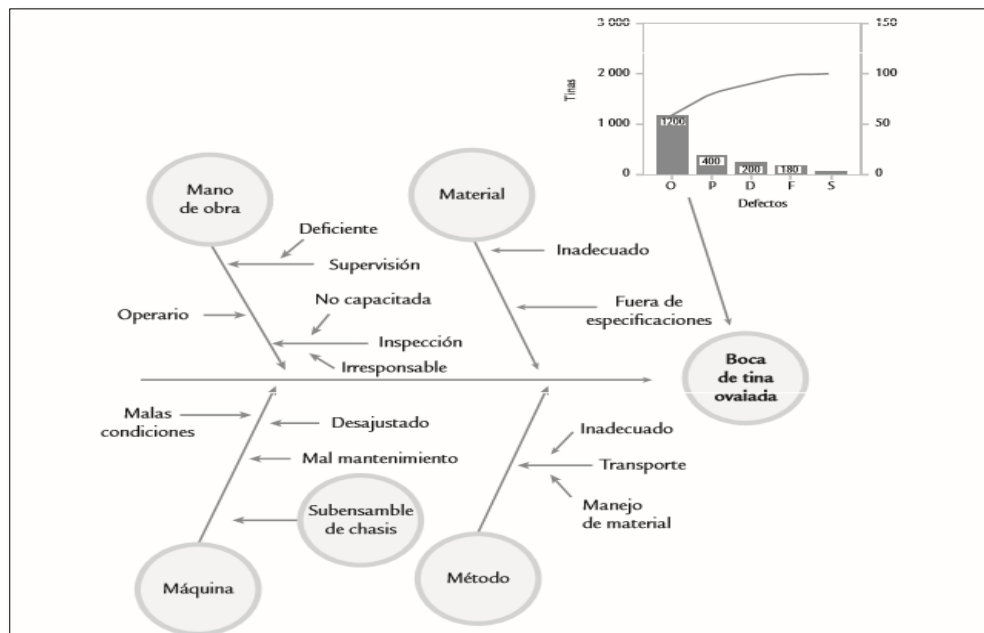
Siguiente paso es **analizar la causa y elaborar la acción correctiva**, este paso se dividirá en 2 tiempos, el primero se evaluará los datos recolectados y de mayor problema encontrado para **profundizar la causa del problema**, con el apoyo de los grupos participantes se realizará técnicas de interrogatorio donde llegaremos a la raíz del problema. Los 5W + 1H: Es un método de resolución de problemas haciendo preguntas basado en (quién, qué, dónde, cuándo, por qué, cómo) como resultado describir correctamente los problemas.

Para la eficacia de la técnica se evaluó la experiencia del trabajador como también sus conocimientos (estudios), para el segundo tiempo será la elaboración de hipótesis que será la acción correctiva, dependiendo de la magnitud del problema, la solución se puede derivar ya sea una solución rápida o a largo plazo, tomando en cuenta siempre la eliminación de la causa y prevenir la recurrencia del problema.

Para la **planificación de la acción correctiva** se toma en cuenta lo siguiente: productos defectuosos, tiempo de programación de la máquina, los tiempos muertos por el mantenimiento correctivo, el incumplimiento de entrega a tiempo de materiales, insumos y herramientas para el despacho a producción. Para lograr mejorar los factores críticos encontrados se planificará los siguientes pasos: Elaboraciones de los **procedimientos de los procesos** deficientes. Elaboración de **los formatos** para cada proceso o actividad que sea necesario, donde registraremos diariamente. **Capacitación del personal** para los procedimientos establecidos, la utilización de los formatos, para mejorar el manejo de una maquinaria (programación) o de una herramienta (afilado y corte de la broca), para conocer las buenas prácticas de manufactura y almacén dentro de la empresa, la motivación del personal.

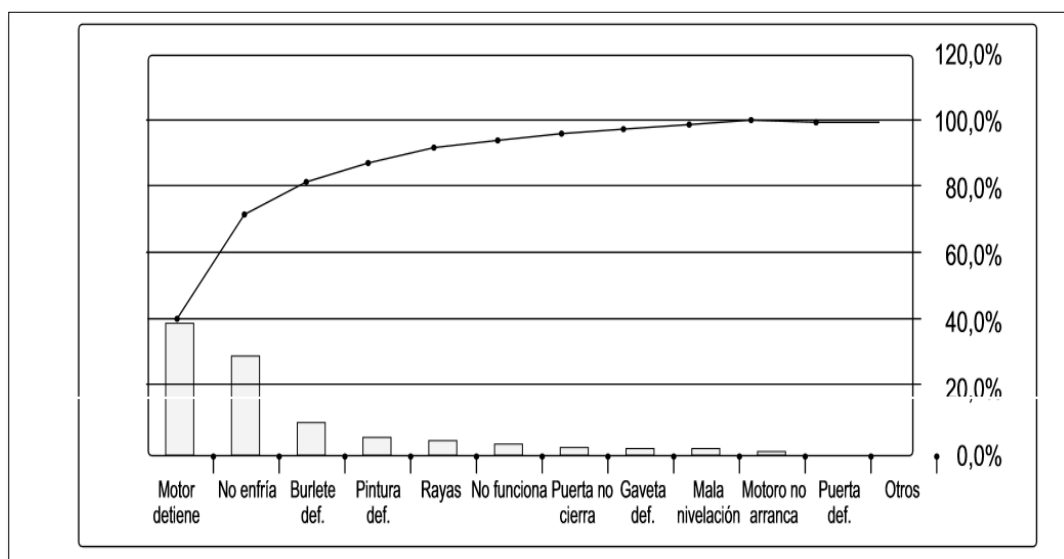
Las capacitaciones serán programadas y se llevara un control sobre su desempeño, el seguimiento de los resultados serán diarios hasta cumplir con la fecha programada Por último elaboramos un **diagrama de Gantt** donde plasmaremos la aplicación de las actividades. Diagrama de Gantt: Herramienta grafica cuya finalidad es planificar las tareas en un determinado tiempo.

Figura 40. Diagrama de Ishikawa ejemplo



Fuente; Pulido y de la Vara. (2013)

Figura 43. Diagrama de Pareto ejemplo



Fuente; Vargas y Aldana (2006)

Hacer, ponemos en práctica **la acción correctiva**, donde los empleados deberán comprender el objetivo a donde se quiere llegar y los medios a utilizar, para ello será necesario un trabajo en equipo y comunicación constante.

Para tener un control de las actividades realizadas se manejará la lista de Verificación: documento de control donde se organiza la lista de actividades a cumplir en un periodo de tiempo.

Se recomienda tener siempre bien definido lo que quieres lograr, para ellos se puede elaborar cuadros para determinar la aplicación de la acción correctiva. El tiempo que durará esta etapa, estará relacionado a los tiempos planificado y su ejecución con los recursos establecidos, se utilizará la lista de verificación para comprobar la ejecución de las actividades de la acción correctiva.

Verificar, finalizado el plan se realizará la **verificación de la efectividad de la acción correctiva**, se tomará en cuenta las herramientas de apoyo de recolección de datos: Diagrama de Pareto, Graficas de barras, indicadores de proceso, con el objetivo de realizar una comparación del desempeño del antes y después de la acción correctiva.

Las medidas dependerán de los resultados obtenidos, si no se logró la mejora planificada se tendrá que regresar a la etapa de planear para corregir las causas y hacer un nuevo análisis o mejorarlo.

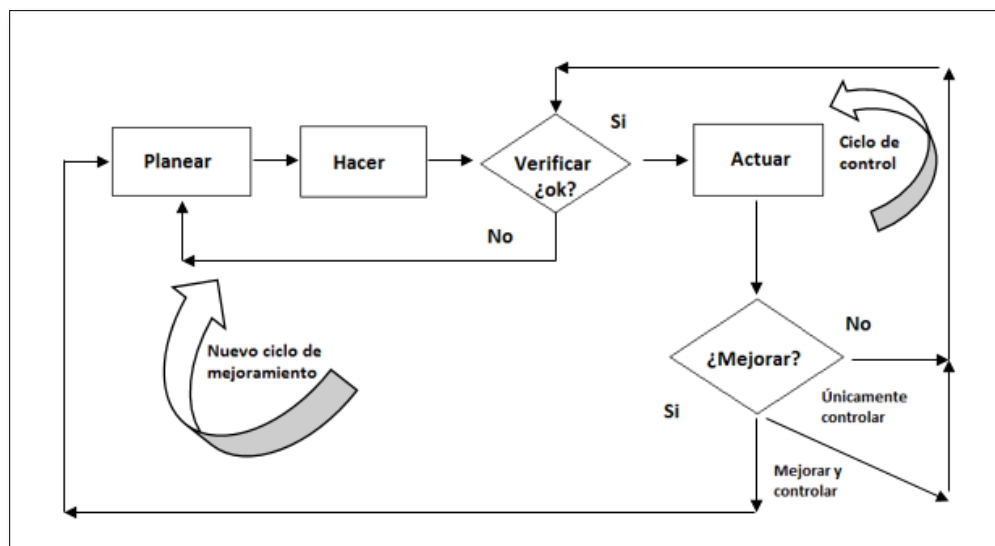
Si se logró los resultados esperados cumpliendo con los objetivos y metas o los resultados son iguales o mejores de lo que se esperaba, tomamos precauciones y verificamos si existe algún efecto que pueda afectar a los procesos, actividades o los trabajadores.

Actuar, si la acción correctiva dio los resultados esperados de mejorar la calidad en la producción de la línea automotriz, los datos recolectados deben ser documentados, estandarizados y controlados, (seguir haciendo la acción correctiva), tomar como base a seguir para implementar en las diversas líneas de producción, como también para los diferentes procesos de distintas áreas.

Para concluir, decidir los planes futuros donde se llevará a cabo con la experiencia adquirida para obtener mejores resultados de los adquiridos, previamente documentado todo lo hecho y verificar si no existe efectos secundarios para lo cual trabajar con ello.

Se trazará nuevas actividades y se comenzará desde cero asegurándonos seguir los pasos antes mencionados con el fin de obtener mejores resultados o solución de nuevos problemas. Observe la figura 9.

Figura 46. Ciclo de la mejora continua



Fuente; Singh. (1997)

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema General

¿De qué manera la aplicación del ciclo Deming mejora la calidad en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017?

1.4.2 Problema Específicos

¿De qué manera la aplicación del ciclo Deming mejora el tiempo de entrega en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017?

¿De qué manera la aplicación del ciclo Deming mejora el nivel de calidad en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017?

1.5 Justificación del estudio

1.5.1 Justificación Económica

El objetivo fundamental del trabajo de investigación es obtener una mayor productividad mediante la calidad en la producción resolviendo problemas de sobretiempo, reproceso, defectos, incumplimiento de entrega, desperdicios y una mejor gestión de compra como finalidad optimizar los procesos, apoyando la productividad y la rentabilidad de la empresa.

La satisfacción y fidelidad del cliente son factores que representan la continuidad de la empresa y reconocimiento en el mercado nacional e internacional.

1.5.2 Justificación institucional

El presente trabajo tiene el propósito de difundir la utilización del ciclo Deming en el área de producción para lograr mejorar la calidad, para comprobar dicho fin en la empresa FARCO PERU SAC, logrando la optimización de en los procesos y reducción de costos en toda actividad, apoyando el constante crecimiento de la empresa ante los competidores nacionales e internacionales

1.5.3 Justificación académica

Aplicar los conocimientos para el desarrollo del estudio e investigación como profesionales en formación siendo de vital importancia para nosotros como para la universidad contribuyendo a la mejora continua de la empresa, sociedad, y como fuente de investigación para futuras investigaciones.

1.5.4 Justificación social

Fomentar la investigación e incentivar la aplicación de mejora no solo en la empresa sino también en la sociedad, que se verá reflejada en nuestros día a día, en esta oportunidad será representada por todos los empleados, ya

sea en el hogar o la comunidad, la metodología siendo una guía de cambios de orden y control, cambiando su forma de pensar y realizar sus labores cotidianas. Siendo una disciplina de mejora continua.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

La aplicación del ciclo Deming mejora la calidad en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.

1.6.2 Hipótesis Específicos

La aplicación del ciclo Deming mejora el tiempo de entrega en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.

La aplicación del ciclo Deming mejora el nivel de calidad en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.

1.7 Objetivo

1.7.1 Objetivo General

Determinar de qué manera la aplicación del ciclo Deming mejora la calidad en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.

1.7.2 Objetivos Específicos

Determinar de qué manera la aplicación del ciclo Deming mejora el tiempo de entrega en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.

Determinar de qué manera la aplicación del ciclo Deming mejora el nivel de calidad en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

En el presente proyecto de investigación es **aplicada**, por lo tanto, Valderrama explica que, se encuentra íntimamente ligada a la investigación básica, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos para llevar a cabo la solución de problemas, con la finalidad de generar bienestar a la sociedad” (2013, p. 164)

Se aplicará al proyecto, porque se hace uso de los conocimientos teóricos del ciclo Deming a través de la mejora continua. para dar solución a la deficiente calidad que se presenta en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú. A su vez se manipula 2 variables: independiente (ciclo Deming) y la dependiente (calidad), cuyo efecto es mejorar la calidad con la implementación del ciclo Deming, donde se realizará la recolección y análisis de datos cuantitativos de las horas de trabajo, cantidad de productos defectuosos, tiempo de fabricación, tiempo de programación de la máquina, tiempos de paradas de mantenimiento correctivo, aplicando herramientas y técnicas para lograr contrastar la hipótesis.

El diseño de investigación para el presente proyecto es **cuasi-experimental**, explica Valderrama (2013) que “El diseño de un grupo casi siempre consta de tres etapas: Administrar una prueba preliminar para medir la variable dependiente. Aplicar el tratamiento experimental X a los sujetos. Administrar una posprueba que mida otra vez la variable dependiente” (p. 60)

Por lo tanto, aplicaremos una prueba preliminar para medir el comportamiento de la calidad antes de la implementación del ciclo Deming, luego aplicar la metodología a los sujetos de prueba (trabajadores), posteriormente realizar una posprueba que medirá la influencia de la implementación de la metodología en la calidad de la empresa.

2.2 Variables y operacionalización

2.2.1 Variables

Afirma Valderrama (2013) “son características observables que posee cada persona, objeto o institución, y que, al ser medidas, varían cuantitativa y cualitativamente una en relación a la otra” (p. 157)

Variable Independiente: Ciclo Deming

La implementación del ciclo Deming establecida por cuatro etapas, tiene como objetivo en la empresa Farco Perú, la identificación de los problemas principales para mejorarlo. Como primer paso la identificación de las causas y factores que son vitales en la empresa, posteriormente la planificación de las actividades, segundo paso la programación de actividades y acciones correctivas, tercer paso la verificación de los resultados, comparándolos y cuantificando el grado de mejora y en el cuarto paso, el control de los procesos a través de la estandarización de los procedimientos o realización de una mejora más profunda.

Variable Dependiente: Calidad.

En la empresa Farco Perú, la mejora de la calidad es un factor importante que decide entre el éxito o el fracaso de su visión, misión y objetivos. La satisfacción y fidelización de sus clientes se ve reflejado en los procesos y procedimientos que se realizan al fabricar el producto. En la empresa la calidad se mide con los lotes producidos con los mínimos defectos, entrega de pedidos a tiempo de producción, y el manejo de los tiempos de las máquinas y trabajadores.

2.2.2 Operacionalización de variables

La operacionalización es el proceso mediante el cual se transforman las variables de conceptos abstractos a unidades de medición (Valderrama, 2013, p.160).

Se adjunta la tabla de la matriz de operacionalización de la presente investigación, ver tabla 5.

Tabla 11. Matriz de operacionalización de variables

APLICACIÓN DEL CICLO DEMING PARA MEJORAR LA CALIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE LA LÍNEA AUTOMOTRIZ DE LA EMPRESA FARCO PERU S.A.C. PUENTE PIEDRA 2017					
VARIABLE	DEFINICION CONCENTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
CICLO DEMING	Metodología basado en cuatro etapas para el desarrollo de proyectos de mejora continua.	La aplicación del ciclo Deming en la empresa Farco Perú, mejorará las dimensión eficacia de programación maquina, donde lo mediremos con el indicador eficacia de programación de maquina, cuyo objetivo es reducirlos tiempos de programación de la maquina del torneado, así mismo se mejorará la dimensión de la disponibilidad, donde se medirá a través del indicador tiempo real de producción, cuyo objetivo es reducir las paradas por mantenimiento correctivo.	EFICACIA DE PROGRAMACIÓN MAQUINA	<p><i>Eficacia de programación maquina</i></p> $= \frac{\text{Total de ordenes programadas eficazmente en el mes}}{\text{Total de ordenes en el mes}}$	RAZÓN
			DISPONIBILIDAD	<p><i>Disponibilidad de la maquina</i></p> $= \frac{\text{Total ordenes fabricadas sin paros correctivos en el mes}}{\text{Total ordenes en el mes}}$	RAZÓN
CALIDAD	Características de un producto o servicio que satisfacen y exceden las expectativas de los clientes o usuarios.	La mejora de la calidad en la línea automotriz de la empresa Farco Perú, se realizara en la dimensión del tiempo de entrega, donde se medirá a través del indicador cumplimiento de entrega de producción cuyo objetivo es mejorar los tiempos del proceso de producción, como también se mejorará la dimensión del nivel de calidad, se medirá con el indicador nivel de ordenes conformes cuyo objetivo es disminuir la cantidad de productos terminados defectuosos.	TIEMPO DE ENTREGA	<p><i>Cumplimiento entrega</i></p> $= \frac{\text{Total ordenes entregadas a tiempo en el mes}}{\text{Total ordenes requeridas en el mes}}$	RAZÓN
			NIVEL CALIDAD	<p><i>Nivel de ordenes conforme</i></p> $= \frac{\text{Total ordenes fabricadas sin defectos en el mes}}{\text{Total ordenes fabricadas en el mes}}$	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población, muestra y muestreo

2.3.1 Población

Según Valderrama (2013), la población estadística es el conjunto de la totalidad de las medidas de la(s) variable(s) en estudio, en cada una de las unidades del universo. Es decir, es el conjunto de valores que cada variable toma en las unidades que conforman el universo. (pp. 182-183).

La población de estudio para el presente proyecto de investigación será las órdenes de producción de la línea automotriz.

2.3.2 Muestra

Sostiene Valderrama (2013, p. 184), que es un subconjunto representativo de un universo o población. Es representativo, porque refleja fielmente las características de la población cuando se aplica la técnica adecuada de muestreo de la cual procede”

En el presente proyecto de investigación, el objetivo es encontrar el tamaño de muestra adecuada a estudiar para la investigación, la cual será las ordenes de producción de la línea automotriz.

2.3.3 Muestreo

Según Molina, (2011, p 40). Los muestreos probabilísticos son aquellos en los que cada individuo de la población tiene una probabilidad perfectamente conocida de ser incluida en la muestra. No es ni siquiera necesario que los diferentes individuos tengan una igual chance de pertenecer a la muestra.

En el presente trabajo emplearemos tipo de muestreo no probabilístico, ya que hemos influenciado para escoger la población a estudiar, por eso se partirá de un muestreo intencional de las ordenes de producción de la línea automotriz.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.4.1 Técnicas e instrumentos

La observación y fuentes secundarias, según Valderrama (2010) Observación. Que consistirá en el registro sistemático, valido y confiable de

comportamientos y situaciones observables a través de un conjunto de dimensiones e indicadores. (p. 194)

En el presente trabajo de investigación, utilizaremos la técnica de la observación (se observará el trabajo en producción) y fuentes secundarias (registros, formatos) para demostrar la mejora de la calidad en la producción de la línea automotriz aplicando el ciclo Deming

Los instrumentos son las herramientas primordiales para la recolección de datos, según Valderrama (2013) afirma que, “los instrumentos son los medios materiales que emplea el investigador para recoger y almacenar la información” (p.195).

Así, mismo el instrumento de medición para la para la recolección de datos para el ciclo Deming y la calidad aplicado en la producción de la línea automotriz será:

- Registro de Producción
- Control de Productos no conformes

2.4.2 Validación y confiabilidad del instrumento

Según Valderrama (2013) sostiene que “El juicio de expertos viene ser el conjunto de opiniones que brindan los profesionales de experiencia” (p.198).

En el presente proyecto de investigación optaremos validar el instrumento a través del juicio de expertos mediante tres jueces especialistas que puedan dar evidencias del tema

Como también en el presente trabajo la confiabilidad serán los datos secundarios que brinda la producción **(datos reales)** de los productos de producción así mismo al ser una metodología de mejora continua.

Así mismo, los datos son elaborados en el área de la producción de la empresa, donde el investigador labora de lunes a viernes de 8:00 am hasta 6:00 pm y sábados de 8:00 am hasta la 1:00pm, respetando los días de feriados.

2.5. Métodos de análisis de datos

El análisis de datos cuantitativo afirma Valderrama (2013) “dar respuestas a la pregunta inicial y, si corresponde poder aceptar o rechazar las hipótesis de estudio [...]. Para ello, es necesario seleccionar un determinado programa de análisis: Excel, Spss, Minitab, etc.” (p. 230)

En el presente trabajo de investigación el programa de análisis se utilizará el Excel para el procesamiento del análisis de datos cuantitativos con el objetivo de obtener pruebas estadísticas como también tablas, gráficos.

2.6. Aspectos éticos

En el presente trabajo el investigador respeta los derechos de autoría de las diversas fuentes de investigación, la confiabilidad y valides del instrumento, la veracidad del contenido de la información, así mismo, el perfil ético profesional para el beneficio comunitario.

Siendo información restringida para el público en general por la alta competitividad, por lo tanto, se toma las medidas necesarias para no difundir la información, ya que generaría problemas legales.

2.7 Desarrollo

El desarrollo de la investigación se describirá la etapa a etapa de la metodología Ciclo Deming, con el objetivo de cumplir los tiempos de entrega de producción y aumentar el nivel de productos conformes, así tomando una ventaja competitiva en los costos de los productos y una mejor respuesta de atención a los clientes.

Etapas planificar

Diagnóstico de la empresa

La empresa metalmecánica Farco Perú S.A.C, emprendedora de capitales peruanos con más de 20 años en el mercado, es una organización familiar donde el Gerente General (Marco Aurelio Cervantes) toma las decisiones estratégicas de forma unánime. La empresa tiene definido su misión, visión y objetivos los cuales no se han cumplido como lo planeado en los últimos años. Así mismo, la mayoría del personal se encuentra tabajando en la

empresa desde que se creó, efectuando su labor de la misma manera día a día.

La empresa se encuentra en crecimiento, por lo cual se es necesario ser más competitivo ante el mercado exigente de hoy en día. Se elaboró un análisis del ambiente competitivo externo e interno de la organización (MATRIZ FODA).

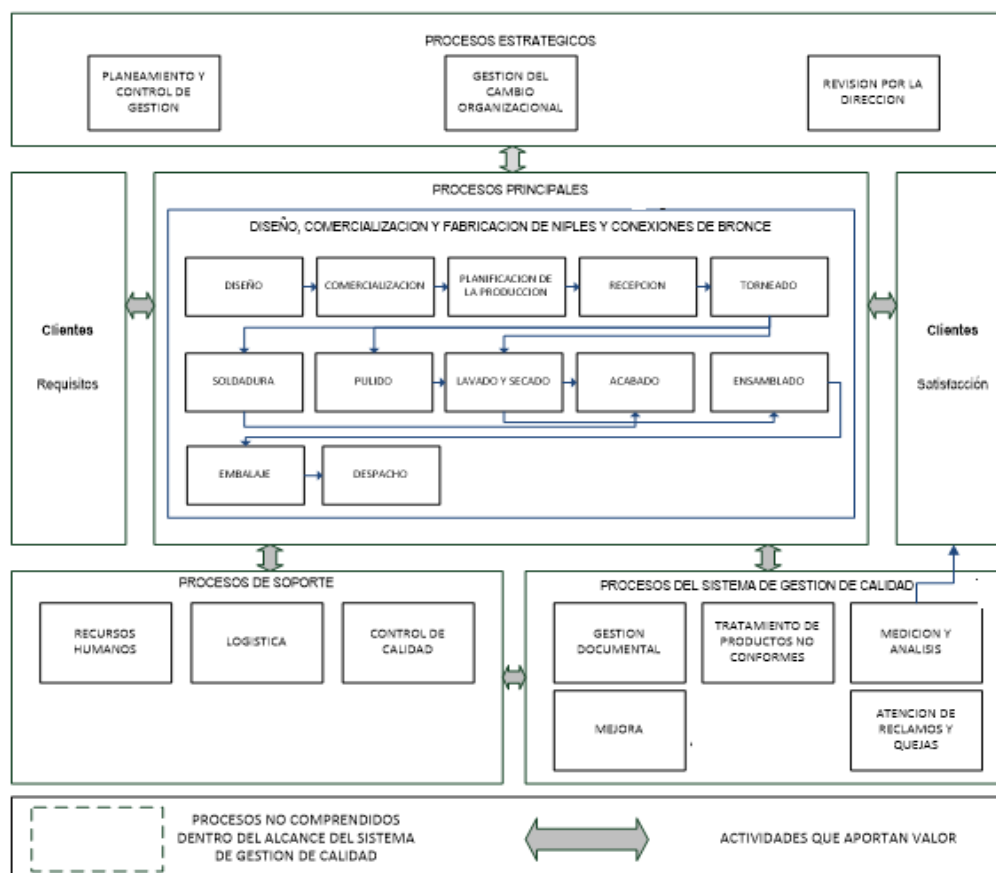
Figura 49. Análisis FODA

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Producción con mayor valor agregado Capacidad de adecuarse a las exigencias del mercado internacional y estar en condiciones de mejorar la calidad de los productos a exportar, principalmente a nivel de la región latinoamericana. Gama de Productos y líneas de producción de niples y conectores de bronce. Producción personalizada. Experiencia de los colaboradores Internos. Predisposición a la mejora del Gerente General Red de contactos de clientes y proveedores Excelente atención y servicio al cliente. La oficina central se encuentra en una zona accesible y comercial. Estabilidad y reconocimiento empresarial.	Deficiencia de comunicación interna entre áreas Rotación interna del personal en el área de producción Falta de seguimiento y control de los procesos como también procedimientos a los jefes inmediatos Escasez de los reportes de incidencias de las áreas internas para un análisis. Deficiencia del compromiso de los colaboradores Internos Personal sin estudios superiores Falta del seguimiento después de la venta de los clientes potenciales Necesidad de diversificación de tipos de materiales "acero, fierros". No se aplican programas para los proyectos de mejora. Falta de exigencia en el perfil de los postulantes. Tecnología obsoletas ante necesidades potenciales.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Incremento de Clientes Potenciales Tratado de libre Comercio El auge de la industrialización. La estabilidad económica y política del país	Incremento de pequeños talleres Productos sustitutos en el mercado Tratado de libre Comercio Incremento del dólar Delincuencia y la falta de seguridad en algunos sectores.

Fuente: Elaboración propia

La empresa está constituida por 24 personas que se puede observar en el **anexo 1**, de los cuales se encuentra en la parte superior el Gerente General y le sigue los 5 jefes de área y por abajo los asistentes, practicantes y operarios. La información que se recolectará para la mejora de la empresa, se realizará a través de todo el personal. La empresa ha identificado los siguientes procesos como necesarios para el gestionar sus procesos y ha determinado la secuencia de interacción de los mismos en el siguiente esquema:

Figura 52. Procesos internos y externos de la empresa Farco Perú



Fuente: Elaboración propia

Se realiza la coordinación debida del personal en general para establecer los puestos y generar el organigrama, que se puede observar en el **anexo 2**. Se toma en consideración que en los últimos años el personal de alto puestos, que son los jefes y asistentes, han estado rotando constantemente entre las distintas áreas dentro de la empresa, por lo cual conocen las funciones y responsabilidades, como también se debe conocer que este conjunto de trabajadores son familiares directos del Gerente General.

Se programó el reunir a los jefes de áreas para empezar a indagar sobre proyectos realizados anteriormente, programas de mejora, capacitaciones, datos históricos e información relevante que pueda ser útil para la mejora de la empresa. Se utilizó la herramienta lluvia de ideas, buscando los errores de las principales de las áreas. Se coordinó que el área a mejorar tenía que estar direccionado a cumplir la misión y visión de la empresa, para mantener la competitividad y confianza en sus clientes. Figura 19.

Figura 55. Lluvias de ideas

OBJETIVO	
Misión	Ofrecer a nuestros clientes una variedad de productos, stock permanente y tiempo de entrega oportuno.
Visión	Ser reconocidos por nuestros clientes, como uno de los primeros productores de Nipleria y conexiones a nivel nacional.
ÁREA	PROPUESTA
Ventas	Mejora en el área de ventas “captación de nuevos clientes potenciales”.
Logística	Implementación de una gestión de abastecimiento “gestión de compras”.
Producción	Mejora en los procesos de producción “calidad en los productos”.
Recursos Humanos	Implementación de un sistema de seguridad y salud ocupacional.

Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, el área que se relacionaba más hacia el objetivo fue el de producción, que a la vez tenía como finalidad mejorar la calidad en los productos terminados.

La empresa se encuentra distribuido en dos diferentes lugares, el primero está en los olivos donde se encuentra las áreas de ventas, planeación, compras, contabilidad, gerencia y el resto se encuentra ubicado en la ensenada. En el área de producción se encuentran laborando 15 personas entre jefes, asistente y operarios, se analizó a profundidad la causa y motivos de los principales problemas y se analizó con el apoyo de las siguientes herramientas: diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, y por último técnica de interrogatorio cuyo dato recopilados se ven reflejados en la realidad problemática del presente proyecto.

Se reunió al personal en general con el fin de buscar soluciones antes los problemas encontrados, el elaborar la acción correctiva para mejorar los procesos de producción y al personal que labora e interactúa con el área.

La empresa cuenta con 5 líneas de productos con un total de 3149 productos que se pueden fabricar, a la vez la empresa cuenta con una producción personalizada a criterio del cliente, los productos a fabricar se realizan a través de órdenes de producción que el área de planeamiento emite, ya sea por pedido de un cliente o por falta de stock para el almacén

de productos terminados. Los procesos de fabricación son los siguientes: “TORNEADO, SOLDADURA, PULIDO, LAVADO Y SECADO, ACABADO, ENSAMBLADO”, dependiendo del producto a producir pasara por los procesos respectivos.

Así mismo, conociendo la problemática que está pasando el área de producción, se realiza la planificación de la solución o la acción correctiva.

Tabla 14. Acción correctiva

PLAN DE LA ACCIÓN CORRECTIVA
Elaborar el formato de perfil de puesto y/o responsabilidades de los puestos de trabajo.
Elaborar e implementar los procedimientos para el área de producción.
Elaborar e implementar los instructivo para los procesos de fabricación de producción.
Elaborar, mejorar e implementar los formatos para los procesos de fabricación de producción.
Capacitar a todo el personal en uso de los 14 principios del Dr. Deming (personal de planta y supervisores) y la técnica del ciclo Deming para el mejoramiento continuo de los procesos.
Capacitar al personal de las actividades relacionados al proceso.
Realizar un entrenamiento continuo para mejorar la relación entre los jefes, supervisores y operarios (cultura organizacional, toma de decisiones, solución de problemas, reforzar las habilidades blandas y duras).
Realizar el seguimiento del llenado de los registros para los procesos de fabricación de producción y programas.

Fuente: Elaboración propia

Se elabora en formal general la solución o el método correctivo, para la mejora de la calidad en producción, que posteriormente se detallara cada punto. Para comprender mejor el tiempo que se realizara cada aplicación y como se llevara a cabo, se elabora el diagrama de Gantt del presente trabajo de investigación.

Tabla 15. Cronograma de actividades

Descripción	Inicio	Termino
Aplicación del ciclo Deming para mejorar la calidad en la producción de la empresa Farco Perú S.A.C. Puente Piedra - 2017.	lunes, 7 de Noviembre de 2016	lunes, 13 de Marzo de 2017
Paso 1: Diagnostico de la situación actual	lunes, 7 de Noviembre de 2016	martes, 8 de Noviembre de 2016
Análisis FODA	lunes, 7 de Noviembre de 2016	martes, 8 de Noviembre de 2016
Paso 2: Implementación ciclo Deming	lunes, 7 de Noviembre de 2016	sábado, 18 de Febrero de 2017
Etapas 1: Planificar	martes, 8 de Noviembre de 2016	lunes, 21 de Noviembre de 2016
Coordinación y organigrama del personal	martes, 8 de Noviembre de 2016	miércoles, 9 de Noviembre de 2016
Recolección de datos (Antecedentes de otras mejoras)	miércoles, 9 de Noviembre de 2016	jueves, 10 de Noviembre de 2016
Lluvias de ideas	jueves, 10 de Noviembre de 2016	viernes, 11 de Noviembre de 2016
Diagrama de Ishikawa	viernes, 11 de Noviembre de 2016	sábado, 12 de Noviembre de 2016
Diagrama Pareto	sábado, 12 de Noviembre de 2016	sábado, 12 de Noviembre de 2016
Definir el tema o proyecto a realizar	lunes, 14 de Noviembre de 2016	martes, 15 de Noviembre de 2016
Análisis la situación actual en detalle	martes, 15 de Noviembre de 2016	miércoles, 16 de Noviembre de 2016
Técnicas de interrogatorio (5W+ 1 H)	miércoles, 16 de Noviembre de 2016	viernes, 18 de Noviembre de 2016
Analizar la causa y elaborar acción correctiva	viernes, 18 de Noviembre de 2016	sábado, 19 de Noviembre de 2016
Elaboración del Diagrama de Gantt	lunes, 21 de Noviembre de 2016	lunes, 21 de Noviembre de 2016
Etapas 2: Hacer	martes, 22 de Noviembre de 2016	lunes, 25 de Enero de 2017
Elaboración perfiles de puesto	martes, 22 de Noviembre de 2016	jueves, 24 de Noviembre de 2016
Elaboración procedimientos de los procesos	jueves, 24 de Noviembre de 2016	lunes, 28 de Noviembre de 2016
Elaboración de los instructivos de los procesos	martes, 29 de Noviembre de 2016	viernes, 2 de Diciembre de 2016
Elaboración de los formatos y registros de los procesos	viernes, 2 de Diciembre de 2016	miércoles, 7 de Diciembre de 2016
Capacitación del personal e implementación mejora procesos	miércoles, 7 de Diciembre de 2016	sábado, 21 de Enero de 2017
Aplicación de las buenas practicas de manufactura	miércoles, 7 de Diciembre de 2016	sábado, 21 de Enero de 2017
Etapas 3: Verificar	lunes, 23 de Enero de 2017	viernes, 27 de Enero de 2017
Verificación de la efectividad de la acción correctiva	lunes, 23 de Enero de 2017	viernes, 27 de Enero de 2017
Etapas 4: Actuar	viernes, 27 de Enero de 2017	lunes, 13 de Marzo de 2017
Documentar, estandarizar y controlar procesos	sábado, 7 de Enero de 2017	lunes, 13 de Marzo de 2017

Fuente: Elaboración propia

Hacer

En esta etapa se realiza la aplicación de la acción correctiva planificada anteriormente, se adjunta los documentos de la implementación en los anexos

Tabla 18. Acción correctiva detallado.

ELABORACIÓN, MEJORA E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN ACCIÓN CORRECTIVA DETALLADO	
PERFILES	PUESTO DE JEFE PRODUCCIÓN
	PUESTO ASISTENTE PRODUCCIÓN
	PUESTO DE AYUDANTE DE PRODUCCIÓN
	PUESTO DE SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN
	PUESTO DE OPERARIO DE SOLDADURA
	PUESTO OPERARIO DE TORNO AUTOMATICO
	PUESTO OPERARIO DE TORNO REVOLVER
	PUESTO OPERARIO DE TALADRO
PROCEDIMIENTO	FABRICACIÓN
	CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS
	ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS
	TRATAMIENTO PRODUCTOS NO CONFORMES
	INSPECCIÓN
	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS
INSTRUCTIVO	TORNEADO
	SOLDADURA
	LAVADO Y SECADO
	ENSAMBLADO DE PT
FORMATO Y REGISTRO	MANTENIMIENTO, CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN
	EVALUACIÓN PERSONAL DE EQUIPOS
	REPORTE DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO
	ORDEN DE PRODUCCIÓN
	CONTROL DE PROCESOS DE PNC
	CAPACITACIONES
CAPACITACIÓN	CICLO DEMING Y 14 PRINCIPIOS
	CULTURA ORGANIZACIONAL
	AFILADO DE CUCHILLA, BROCA
	METODOS DE SOLDADURA
	LECTURA DE PLANOS
	LIMPIEZA DE LA MAQUINA
	PROGRAMACIÓN DE LA MAQUINA
	PROCEDIMIENTOS
	FORMATOS Y REGISTROS

Fuente: Elaboración propia

Se comenzó por la elaboración de los perfiles de puesto para el personal del área de producción, donde se detalló las siguientes características,

- Nombre del puesto: El cargo a ocupar.
- inmediato superior: El Jefe superior.
- Personal a su cargo: El personal que está a su disposición.
- Competencia: Educación, formación, Experiencia y Habilidades (mínimo y optimo).
- Funciones y/o responsabilidades.

Cada puesto varía dependiendo de las funciones y responsabilidades del cargo a ocupar, la mayoría del personal son antiguos, cuyos perfiles no están adecuado a lo que se necesita, por lo tanto, se les capacitara en aquellas cualidades, habilidades o conocimientos necesarios para rendir lo necesario.

Después procederemos a la elaboración de los procedimientos, detallaremos los puntos a tomar en la elaboración y mejora.

Procedimiento de producción.

- Objetivo: El fin a que se quiere llegar.
- Alcance: Cantidad de productos que se puede aplicar.
- Definiciones: Significado de términos que no puedan comprender.
- Condiciones: Restricciones para la aplicación del procedimiento.
- Descripción del procedimiento: Detallaremos paso a paso las actividades que se realizar para el procedimiento de la producción, también se le describirá el responsable de la actividad a realizar.

Procedimiento de calibración de instrumento de medición:

- Objetivo: El fin a que se quiere llegar.
- Alcance: Define la aplicación de equipos e instrumentos de medición.
- Definiciones: Significado de términos que no puedan comprender.
- Condiciones: Restricciones para la aplicación del procedimiento.

- Descripción del procedimiento: Detallaremos paso a paso las actividades que se realizar para el procedimiento de la calibración de instrumentos de medición, también se le describirá el responsable de la actividad a realizar.

Procedimiento acciones preventivas y correctivas:

- Objetivo: El fin a que se quiere llegar.
- Alcance: Define la aplicación y la etapa inicial y final de la identificación de la acción preventiva y correctiva.
- Definiciones: Significado de términos que no puedan comprender.
- Condiciones: Especificaciones para la identificación de las no conformidades.
- Descripción del procedimiento: Detallaremos paso a paso las actividades que se realizar para la identificación de las no conformidades, también se le describirá el responsable de la actividad a realizar. También se le divide por etapas:
 - Identificación
 - Evaluación y Descripción
 - Codificación y Distribución
 - Codificación y Distribución
 - Identificación
 - Acciones a Tomar
 - Verificación
 - Seguimiento

Procedimiento tratamiento productos no conformes

- Objetivo: El fin a que se quiere llegar.
- Alcance: Define la aplicación del personal.
- Definiciones: Significado de términos que no puedan comprender.
- Condiciones: Ejemplos de productos.
- Descripción del procedimiento: Detallaremos paso a paso las actividades que se realizar para el procedimiento de tratamiento productos no conformes, también se le describirá el responsable de la actividad a realizar.

Procedimiento de inspección

- Objetivo: El fin a que se quiere llegar.
- Alcance: Define la aplicación a la materias primas e insumos críticos, productos en proceso y final.
- Definiciones: Significado de términos que no puedan comprender.
- Condiciones: Manuales y tablas de muestreo para su aplicación.
- Descripción del procedimiento: Detallaremos paso a paso las actividades que se realizar el procedimiento de inspección, también se le describirá el responsable de la actividad a realizar. También se le divide por etapas:
 - Inspección de productos en proceso.
 - Inspección de productos terminados.
 - Calidad.

Procedimiento mantenimiento de equipos

- Objetivo: El fin a que se quiere llegar.
- Alcance: Tiempo de inicio y fin del reporte de mantenimiento de los equipos.
- Definiciones: Significado de términos que no puedan comprender.
- Condiciones: Establece el tiempo de aplicación
- Descripción del procedimiento: Detallaremos paso a paso las actividades que se realizar el procedimiento de mantenimiento de equipos, también se le describirá el responsable de la actividad a realizar. También se le divide por etapas:
 - Mantenimiento preventivo.
 - Mantenimiento correctivo.

La siguiente actividad a realizar es elaborar los instructivos para el torneado (TORNO REVOLVER Y AUTOMATICO), soldadura, ensamblado de PT y lavado y secado, a continuación, detallare los puntos de elaboración y mejora.

- Objetivo: El fin a que se quiere llegar.
- Alcance: Actividades para la fabricación de productos en producción.
- Definiciones: Significado de términos que no puedan comprender.
- Condiciones: Restricciones para la aplicación del procedimiento.

- Descripción del procedimiento: Detallaremos paso a paso las actividades que se realizar para el procedimiento de la producción, también se le describirá el responsable de la actividad a realizar.

Culminando de elaborar los estándares de producción, se procederá a crear los formatos y algunos mejorarlos, cada formato se adecua dependiendo de las variables, características y condiciones que se presentes en el proceso o actividad. Se elaboró los siguientes formatos que posteriormente se pasó a un Excel convirtiéndose en un registro para la recolección de datos. (MANTENIMIENTO, CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN, EVALUACIÓN PERSONAL DE EQUIPOS, REPORTE DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO, ORDEN DE PRODUCCIÓN, CONTROL DE PROCESO DE PNC Y CAPACITACIONES).

Por último, comenzaremos a realizar las capacitaciones al personal, primero serán que conozcan los procedimientos implementados junto a los instructivos, delimitaremos sus responsabilidades y funciones según sus perfiles de puesto. Los conocimientos y entrega de documentos serán entregados personalmente a cada personal, sin distinguir la posición o puesto a realizar. Lo siguiente será el de capacitar en los metidos de procesos a mejorar entre ellos tenemos el afilado de las cuchillas y las brocas en el esmeril, métodos de soldadura, lectura de planos, y programación de la máquina. Estas capacitaciones serán realizadas por personas profesionales en el campo, por lo tanto, se contratará a personas externas. Para culminar se le capacitara sobre limpieza y orden para el área de producción.

Etapas Verificar

Se analiza los datos de antes y después de la investigación y se verifica el impacto de la implementación del ciclo Deming.

La primera dimensión es la de Eficacia de programación máquina

$$Eficacia\ de\ programación\ maquina = \frac{Total\ de\ ordenes\ programadas\ eficazmente\ en\ el\ mes}{Total\ de\ ordenes\ en\ el\ mes}$$

El objetivo es analizar el tiempo que se demora el operario en programar la máquina para su producción continua de la línea automotriz, el personal se guía a partir de las características que están representadas en un plano. Se evalúa las órdenes del mes de enero pre prueba y febrero post prueba del 2017, que será 29 órdenes.

Tabla 21. Datos de antes y después de la variable eficacia

N°	CODIGO PRODUCTO	ANTES				DESPUES			
		T. De Programaci on estandar	T. De Programacion programado	EFICACIA	F. cumplimiento	T. De Programaci on estandar	T. De Programacion programado	EFICACIA	F. cumplimiento
1	PCTNÑ019	60	70	0.86	NO CUMPLIO	60	55	1.09	SI CUMPLIO
2	PCTNÑ020	30	30	1.00	SI CUMPLIO	30	28	1.07	SI CUMPLIO
3	PCTNÑ021	30	55	0.55	NO CUMPLIO	30	45	0.67	NO CUMPLIO
4	PCTNÑ022	30	30	1.00	SI CUMPLIO	30	29	1.03	SI CUMPLIO
5	PCNPL007	30	30	1.00	SI CUMPLIO	30	30	1.00	SI CUMPLIO
6	PCNPL008	60	50	1.20	SI CUMPLIO	60	50	1.20	SI CUMPLIO
7	PCNML001	60	45	1.33	SI CUMPLIO	60	45	1.33	SI CUMPLIO
8	PCNML002	60	70	0.86	NO CUMPLIO	60	55	1.09	SI CUMPLIO
9	POTRS01	60	45	1.33	SI CUMPLIO	60	45	1.33	SI CUMPLIO
10	POTRS02	60	52	1.15	SI CUMPLIO	60	45	1.33	SI CUMPLIO
11	PTEMA085	30	40	0.75	NO CUMPLIO	30	32	0.94	NO CUMPLIO
12	PTEMA059	30	30	1.00	SI CUMPLIO	30	30	1.00	SI CUMPLIO
13	PTEMA062	60	75	0.80	NO CUMPLIO	60	40	1.50	SI CUMPLIO
14	PPTFM007	30	35	0.86	NO CUMPLIO	30	25	1.20	SI CUMPLIO
15	PCDPA016	30	30	1.00	SI CUMPLIO	30	30	1.00	SI CUMPLIO
16	PCDML004	30	30	1.00	SI CUMPLIO	30	30	1.00	SI CUMPLIO
17	PUNTG004	120	100	1.20	SI CUMPLIO	120	100	1.20	SI CUMPLIO
18	PUNTG002	120	112	1.07	SI CUMPLIO	120	85	1.41	SI CUMPLIO
19	PUNTG010	120	135	0.89	NO CUMPLIO	120	120	1.00	SI CUMPLIO
20	PUNTG011	120	150	0.80	NO CUMPLIO	120	130	0.92	NO CUMPLIO
21	PTEMA008	30	28	1.07	SI CUMPLIO	30	28	1.07	SI CUMPLIO
22	PUNTC002	60	55	1.09	SI CUMPLIO	60	55	1.09	SI CUMPLIO
23	PCTNÑ004	30	35	0.86	NO CUMPLIO	30	25	1.20	SI CUMPLIO
24	PCTHC006	60	65	0.92	NO CUMPLIO	60	50	1.20	SI CUMPLIO
25	PCTHC007	30	35	0.86	NO CUMPLIO	30	31	0.97	NO CUMPLIO
26	PBUML018	120	135	0.89	NO CUMPLIO	120	110	1.09	SI CUMPLIO
27	PUNTE001	60	80	0.75	NO CUMPLIO	60	90	0.67	NO CUMPLIO
28	PCNPL006	60	52	1.15	SI CUMPLIO	60	40	1.50	SI CUMPLIO
29	PCTHC011	60	60	1.00	SI CUMPLIO	60	56	1.07	SI CUMPLIO

Fuente: Elaboración propia

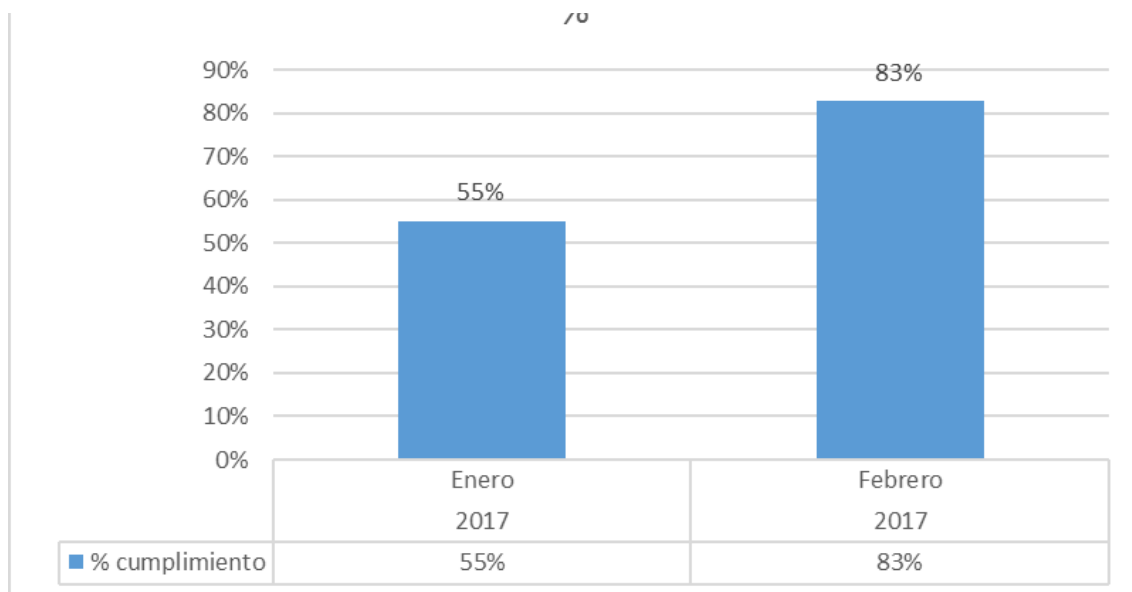
Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 24. Resumen de la variable eficacia

Año	Mes	Total ordenes en el mes	Total ordenes programadas eficazmente en el mes	%
2017	Enero	29	16	55%
2017	Febrero	29	24	83%

Fuente: Elaboración propia

Figura 58. Diagrama de barras del antes y después de la eficacia de maquina



Según los datos recaudados se logró la mejorar la eficacia de la maquina en el mes de enero de la pre prueba, se recaudó los datos con un 55% de eficacia de la maquina en las órdenes de producción, para el mes de febrero en la post prueba los datos recaudados fueron del 83% siendo, logrando una mejora con la aplicación del ciclo Deming del 28%.

La siguiente Dimensión es de:

$$= \frac{\text{Disponibilidad de la maquina}}{\text{Total ordenes fabricadas sin paros correctivos en el mes}} \div \frac{\text{Total ordenes requeridas en el mes}}$$

En la producción se evalúa el tiempo de utilización de la maquina o la disponibilidad de la utilización, donde se reducirá los paros no programados que afectan a la producción de la línea automotriz. Se evalúa las órdenes del mes de enero pre prueba y febrero post prueba del 2017, que será 29 órdenes.

Tabla 27. Datos de antes y después de la variable disponibilidad.

OF N°	CÓDIGO DEL PRODUCTO	ANTES				DESPUES			
		FECHA PROGRAMADA DE ENTREGA	FECHA DE ENTREGA	MANTENIMIENTO CORRECTIVO O MINUTOS	F. cumplimiento	FECHA PROGRAMADA DE ENTREGA	FECHA DE ENTREGA	MANTENIMIENTO CORRECTIVO O MINUTOS	F. cumplimiento
1	PCTNÑ019	9/01/2017	9/01/2017	0.00	SI cumple	6/02/2017	8/02/2017	0.00	si cumple
2	PCTNÑ020	9/01/2017	9/01/2017	10.00	NO cumple	6/02/2017	6/02/2017	0.00	si cumple
3	PCTNÑ021	9/01/2017	9/01/2017	0.00	SI cumple	6/02/2017	3/02/2017	10.00	no cumple
4	PCTNÑ022	9/01/2017	10/01/2017	30.00	NO cumple	15/02/2017	12/02/2017	5.00	no cumple
5	PCNPL007	5/01/2017	5/01/2017	5.00	NO cumple	9/02/2017	10/02/2017	0.00	si cumple
6	PCNPL008	5/01/2017	4/01/2017	0.00	SI cumple	4/02/2017	3/02/2017	0.00	si cumple
7	PCNML001	5/01/2017	6/01/2017	0.00	SI cumple	20/02/2017	18/02/2017	0.00	si cumple
8	PCNML002	5/01/2017	7/01/2017	25.00	NO cumple	22/02/2017	22/02/2017	5.00	no cumple
9	POTRS01	5/01/2017	4/01/2017	0.00	SI cumple	24/02/2017	23/02/2017	0.00	si cumple
10	POTRS02	5/01/2017	6/01/2017	0.00	SI cumple	24/02/2017	23/02/2017	5.00	no cumple
11	PTEMA085	20/01/2017	17/01/2017	10.00	NO cumple	17/02/2017	23/02/2017	0.00	si cumple
12	PTEMA059	20/01/2017	15/01/2017	0.00	SI cumple	11/02/2017	7/02/2017	0.00	si cumple
13	PTEMA062	20/01/2017	13/01/2017	20.00	NO cumple	24/02/2017	16/02/2017	0.00	si cumple
14	PPTFM007	20/01/2017	18/01/2017	0.00	SI cumple	2/02/2017	1/02/2017	0.00	si cumple
15	PCDPA016	20/01/2017	20/01/2017	0.00	SI cumple	6/02/2017	4/02/2017	0.00	si cumple
16	PCDML004	20/01/2017	21/01/2017	10.00	NO cumple	6/02/2017	4/02/2017	10.00	no cumple
17	PUNTG004	20/01/2017	20/01/2017	0.00	SI cumple	6/02/2017	6/02/2017	0.00	si cumple
18	PUNTG002	20/01/2017	20/01/2017	15.00	NO cumple	6/02/2017	6/02/2017	0.00	si cumple
19	PUNTG010	20/01/2017	16/01/2017	0.00	SI cumple	7/02/2017	9/02/2017	0.00	si cumple
20	PUNTG011	20/01/2017	13/01/2017	0.00	SI cumple	8/02/2017	7/02/2017	0.00	si cumple
21	PTEMA008	20/01/2017	23/01/2017	20.00	NO cumple	7/02/2017	7/02/2017	10.00	no cumple
22	PUNTC002	20/01/2017	21/01/2017	0.00	SI cumple	7/02/2017	7/02/2017	0.00	si cumple
23	PCTNÑ004	20/01/2017	20/01/2017	15.00	NO cumple	17/02/2017	14/02/2017	0.00	si cumple
24	PCTHC006	20/01/2017	13/01/2017	0.00	SI cumple	7/02/2017	7/02/2017	0.00	si cumple
25	PCTHC007	20/01/2017	22/01/2017	10.00	NO cumple	12/02/2017	9/02/2017	12.00	no cumple
26	PBUML018	20/01/2017	12/01/2017	0.00	SI cumple	24/02/2017	21/02/2017	0.00	si cumple
27	PUNTE001	20/01/2017	25/01/2017	15.00	NO cumple	24/02/2017	19/02/2017	0.00	si cumple
28	PCNPL006	11/01/2017	9/01/2017	0.00	SI cumple	24/02/2017	20/02/2017	0.00	si cumple
29	PCTHC011	16/01/2017	13/01/2017	24.00	NO cumple	20/02/2017	16/02/2017	10.00	no cumple

Fuente: Elaboración propia

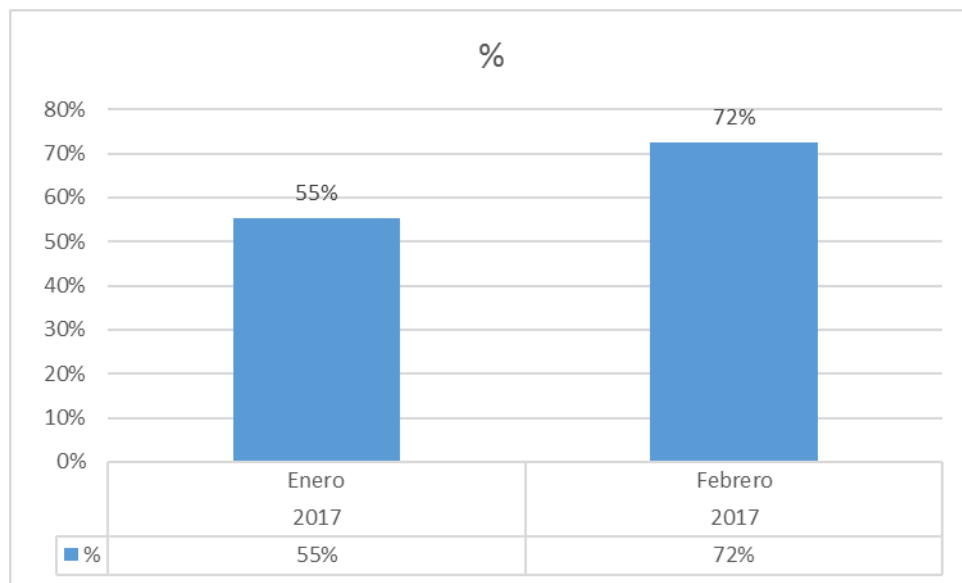
Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 30. Resumen de la variable disponibilidad

Año	Mes	Total ordenes en el mes	Total ordenes Fabricadas sin paros correctivos	%
2017	Enero	29	16	55%
2017	Febrero	29	21	72%

Fuente: Elaboración propia

Figura 61. Diagrama de barras del antes y después de Disponibilidad de la maquina



Fuente: Elaboración propia

Según los datos recaudados se logró la mejora de la disponibilidad de la maquina en el mes de enero en la pre prueba, se recaudó los datos con un 55% de cumplimiento de entrega en las órdenes de producción, para el mes de febrero en la post prueba los datos recaudados fueron del 72% siendo, logrando una mejora con la aplicación del ciclo Deming del 17%.

La siguiente dimensión es: Tiempo entrega

$$\text{Cumplimiento entrega} = \frac{\text{Total ordenes entregadas a tiempo en el mes}}{\text{Total ordenes requeridas en el mes}}$$

En la producción de la línea automotriz se realizó la mejora del cumplimiento entrega, los operarios realizan el trabajo de acuerdo a lo planificado por lo que se es necesario comprender los tiempos y el control de la producción continua. Se evalúa las órdenes del mes de enero pre prueba y febrero post prueba del 2017, que será 29 órdenes.

Tabla 33. Datos de antes y después de la variable tiempo entrega

N°	CÓDIGO DEL PRODUCTO	ANTES				DESPUES			
		FECHA PROGRAMADA DE ENTREGA	FECHA DE ENTREGA	DÍAS ENTREGA	F. cumplimiento	FECHA PROGRAMADA DE ENTREGA	FECHA DE ENTREGA	DÍAS DE ENTREGA	F. cumplimiento
1	PCTNÑ019	9/01/2017	9/01/2017	0.00	SI cumple	6/02/2017	4/02/2017	-2.00	si cumple
2	PCTNÑ020	9/01/2017	9/01/2017	0.00	SI cumple	6/02/2017	6/02/2017	0.00	si cumple
3	PCTNÑ021	9/01/2017	9/01/2017	0.00	SI cumple	6/02/2017	3/02/2017	-3.00	si cumple
4	PCTNÑ022	9/01/2017	10/01/2017	1.00	NO cumple	15/02/2017	12/02/2017	-3.00	si cumple
5	PCNPL007	5/01/2017	5/01/2017	0.00	SI cumple	9/02/2017	10/02/2017	1.00	no cumple
6	PCNPL008	5/01/2017	4/01/2017	-1.00	SI cumple	4/02/2017	3/02/2017	-1.00	si cumple
7	PCNML001	5/01/2017	6/01/2017	1.00	NO cumple	20/02/2017	18/02/2017	-2.00	si cumple
8	PCNML002	5/01/2017	7/01/2017	2.00	NO cumple	22/02/2017	22/02/2017	0.00	si cumple
9	POTRS01	5/01/2017	4/01/2017	-1.00	SI cumple	24/02/2017	22/02/2017	-2.00	si cumple
10	POTRS02	5/01/2017	6/01/2017	1.00	NO cumple	24/02/2017	23/02/2017	-1.00	si cumple
11	PTEMA085	20/01/2017	17/01/2017	-3.00	SI cumple	17/02/2017	18/02/2017	1.00	no cumple
12	PTEMA059	20/01/2017	21/01/2017	1.00	NO cumple	11/02/2017	7/02/2017	-4.00	si cumple
13	PTEMA062	20/01/2017	16/01/2017	-4.00	SI cumple	24/02/2017	16/02/2017	-8.00	si cumple
14	PPTFM007	20/01/2017	18/01/2017	-2.00	SI cumple	2/02/2017	1/02/2017	-1.00	si cumple
15	PCDPA016	20/01/2017	20/01/2017	0.00	SI cumple	6/02/2017	4/02/2017	-2.00	si cumple
16	PCDML004	20/01/2017	21/01/2017	1.00	NO cumple	6/02/2017	4/02/2017	-2.00	si cumple
17	PUNTG004	20/01/2017	20/01/2017	0.00	SI cumple	6/02/2017	6/02/2017	0.00	si cumple
18	PUNTG002	20/01/2017	20/01/2017	0.00	SI cumple	6/02/2017	5/02/2017	-1.00	si cumple
19	PUNTG010	20/01/2017	16/01/2017	-4.00	SI cumple	7/02/2017	7/02/2017	0.00	si cumple
20	PUNTG011	20/01/2017	16/01/2017	-4.00	SI cumple	8/02/2017	7/02/2017	-1.00	si cumple
21	PTEMA008	20/01/2017	23/01/2017	3.00	NO cumple	7/02/2017	6/02/2017	-1.00	si cumple
22	PUNTC002	20/01/2017	21/01/2017	1.00	NO cumple	7/02/2017	7/02/2017	0.00	si cumple
23	PCTNÑ004	20/01/2017	20/01/2017	0.00	SI cumple	17/02/2017	14/02/2017	-3.00	si cumple
24	PCTHC006	20/01/2017	17/01/2017	-3.00	SI cumple	7/02/2017	31/01/2017	-7.00	si cumple
25	PCTHC007	20/01/2017	22/01/2017	2.00	NO cumple	12/02/2017	9/02/2017	-3.00	si cumple
26	PBUML018	20/01/2017	15/01/2017	-5.00	SI cumple	24/02/2017	21/02/2017	-3.00	si cumple
27	PUNTE001	20/01/2017	25/01/2017	5.00	NO cumple	24/02/2017	19/02/2017	-5.00	si cumple
28	PCNPL006	11/01/2017	9/01/2017	-2.00	SI cumple	24/02/2017	20/02/2017	-4.00	si cumple
29	PCTHC011	16/01/2017	13/01/2017	-3.00	SI cumple	20/02/2017	16/02/2017	-4.00	si cumple

Fuente: Elaboración propia

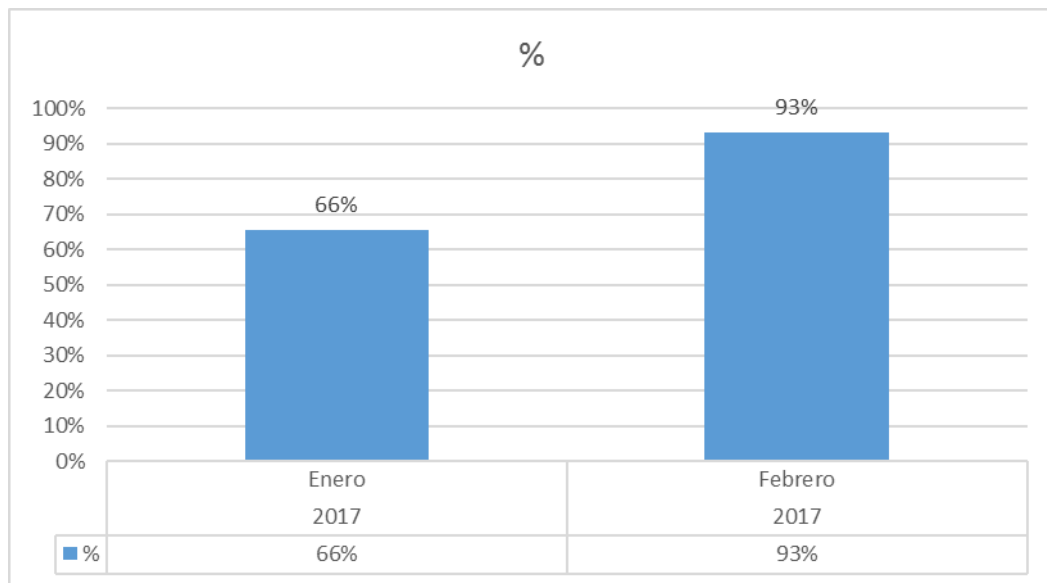
Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 36. Resumen de la variable tiempo entrega.

Año	Mes	Total ordenes en el mes	Total ordenes entregadas a tiempo en el mes	%
2017	Enero	29	19	66%
2017	Febrero	29	27	93%

Fuente: Elaboración propia

Figura 64. Diagrama de barras del antes y después del cumplimiento entrega



Fuente: Elaboración propia

Según los datos recaudados se logró la mejora del cumplimiento entrega en el mes de enero en la pre prueba, se recaudó los datos con un 66% de cumplimiento de entrega en las órdenes de producción, para el mes de febrero en la post prueba los datos recaudados fueron del 93% siendo, logrando una mejora con la aplicación del ciclo Deming del 27%.

La ultima dimensión es: Nivel de calidad

$$\text{Nivel de ordenes conforme} = \frac{\text{Total ordenes fabricadas sin defectos en el mes}}{\text{Total ordenes fabricadas en el mes}}$$

En la producción de la línea automotriz se busca la reducción de productos no conformes, que son aquellos productos terminados que no cumplen con los requisitos para su despacho, de los cuales en su mayoría son realizados por la deficiente programación, descuido del personal, mal manejo de maquinaria y herramientas, entre otros. Se evalúa las órdenes del mes de enero pre prueba y febrero post prueba del 2017, que será 29 órdenes.

Tabla 39. Datos de antes y después de la variable nivel de calidad

OF Nº	CÓDIGO DEL PRODUCTO	ANTES					DESPUES				
		Cantidad Asignada	Cantidad entregada	DEFECTOS CANTIDAD	CLIENTE	F. cumplimiento	Cantidad Asignada	Cantidad entregada	DEFECTOS CANTIDAD	CLIENTE	F. cumplimiento
1	PCTNÑ019	100	102	5.00	A.P.T	no cumple	150	154.00	0	APT	si cumple
2	PCTNÑ020	100	103	0.00	A.P.T	si cumple	150	152.00	0	FP030020	si cumple
3	PCTNÑ021	50	50	0.00	A.P.T	si cumple	100	102.00	1	FP030020	no cumple
4	PCTNÑ022	100	103	0.00	A.P.T	si cumple	1000	1000.00	0	APT	si cumple
5	PCNPL007	100	92	10.00	FP030008	no cumple	10000	10120.00	2	APT	no cumple
6	PCNPL008	50	52	0.00	FP030008	si cumple	250	286.00	0	APT	si cumple
7	PCNML001	150	145	12.00	FP030008	no cumple	1000	1014.00	0	APT	si cumple
8	PCNML002	95	83	15.00	FP030008	no cumple	300	301.00	0	APT	si cumple
9	POTRS01	1300	1180	54.00	MELBAT	no cumple	200	205.00	1	APT	no cumple
10	POTRS02	1300	1300	12.00	MELBAT	no cumple	120	123.00	0	APT	si cumple
11	PTEMA085	100	104	0.00	FP010062	si cumple	270	273.00	0	APT	si cumple
12	PTEMA059	100	104	0.00	FP010062	si cumple	330	351.00	0	APT	si cumple
13	PTEMA062	1100	1108	0.00	FP010062	si cumple	1500	1493.00	7	APT	no cumple
14	PPTFM007	2000	2404	6.00	FP010062	no cumple	200	209.00	0	APT	si cumple
15	PCDPA016	500	500	0.00	FP010062	si cumple	1000	1002.00	0	APT	si cumple
16	PCDML004	150	156	0.00	FP010062	si cumple	25	27.00	0	FP030021	si cumple
17	PUNTG004	600	592	8.00	FP010062	no cumple	400	415.00	0	FP030021	si cumple
18	PUNTG002	550	554	14.00	FP010062	no cumple	500	500.00	0	FP030021	si cumple
19	PUNTG010	100	120	20.00	FP010062	no cumple	250	252.00	0	FP030005	si cumple
20	PUNTG011	11500	11900	41.00	A.P.T	no cumple	100	102.00	0	FP030006	si cumple
21	PTEMA008	300	323	0.00	FP010062	si cumple	0	3051.00	3	APT	no cumple
22	PUNTC002	500	502	0.00	FP010062	si cumple	1000	1044.00	14	APT	no cumple
23	PCTNÑ004	300	326	2.00	FP010062	no cumple	2000	2034.00	0	FP030022	si cumple
24	PCTHC006	1000	1010	0.00	FP010062	si cumple	20000	20950.00	27	FP030020	no cumple
25	PCTHC007	1000	1116	1.00	FP010062	no cumple	2000	1940.00	13	FP030001	no cumple
26	PBUML018	1000	1001	0.00	FP010062	si cumple	1000	1056.00	0	FP030001	si cumple
27	PUNTE001	5000	5930	14.00	FP010062	no cumple	2000	1998.00	10	FP030001	no cumple
28	PCNPL006	2000	2001	0.00	APT	si cumple	150	151.00	0	FP030001	si cumple
29	PCTHC011	550	577	9.00	APT	no cumple	220	221.00	0	APT	si cumple

Fuente: Elaboración propia

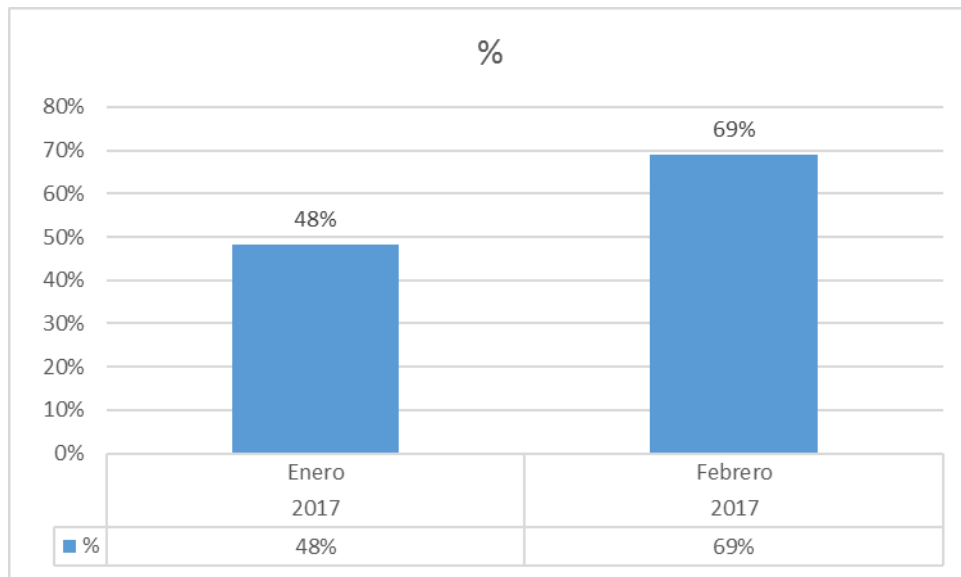
Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 42. Resumen de la variable tiempo entrega

Año	Mes	Total ordenes en el mes	Total ordenes fabricadas sin defectos	%
2017	Enero	29	14	48%
2017	Febrero	29	20	69%

Fuente: Elaboración propia

Figura 67. Diagrama barras antes y después del nivel de calidad



Fuente: Elaboración propia

Según los datos recaudados se logró la mejora del nivel de la calidad en el mes de enero en la pre prueba, se recaudó los datos con un 48% de cumplimiento de entrega en las órdenes de producción, para el mes de febrero en la post prueba los datos recaudados fueron del 69% siendo, logrando una mejora con la aplicación del ciclo Deming del 21%.

Etapas Actuar

La última etapa del ciclo Deming tiene como finalidad continuar con él y la estandarización de los procedimientos

La Alta Dirección, evidencia su compromiso con el desarrollo e implementación del Ciclo Deming y con la mejora continua de su eficacia de la siguiente manera:

Asegurando que se definen y se cumplen los requisitos de los clientes y comunicando a todo el personal la importancia de satisfacerlos, incluyendo aspectos legales y/o reglamentarios, mediante comunicados y reuniones.

Estableciendo la Política de Calidad y asegurándose de que es adecuada al propósito de la organización, que incluye un compromiso de cumplir con los requisitos y mejorar continuamente la eficacia, que proporciona un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de la calidad, que es

comunicada y entendida dentro de la organización, y que es revisada por la dirección para su continua adecuación.

Estableciendo los Objetivos de la Calidad, para los procesos y para cumplir los requisitos de los productos, en las funciones y los niveles pertinentes, los cuales son medibles y coherentes con la Política de Calidad.

Estableciendo las responsabilidades y autoridades del Sistema de Gestión de la Calidad en el Organigrama de Industrias Farco Perú S.A.C. y en los perfiles de puesto, y comunicándolas dentro de la organización.

Asegurarse de que se establecen, implementan y mantienen los procesos necesarios para la implementación

Informar a la Alta Dirección sobre el desempeño de la metodología y de cualquier necesidad de mejora.

Asegurarse de que se promueva la toma de conciencia de los requisitos del cliente en todos los niveles de la organización.

Asegurando que se establecen los procesos de comunicación apropiados dentro de la organización y que la comunicación se efectúa considerando la eficacia del SGC y se promueve la retroalimentación del personal. Los procesos de comunicación interna del SGC se dan a través de:

Sistema de correo electrónico, teléfono (fijo y móvil), etc.

Reuniones de trabajo, cuyos acuerdos y decisiones se evidencian a través de actas de reunión.

Memorándums, circulares o comunicados.

2.8 Presupuesto del proyecto

Para el presente proyecto de implementación se han identificado los siguientes recursos para los 5 meses que durara.

Tabla 45. Costo de inversión

COSTO DE INVERSION DE 5 MESES						
	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	TOTAL
JEFE DE GESTIÓN CALIDAD	2000	2000	2000	2000	2000	10000
ASISTENTE GESTION CALIDAD	1000	1000	1000	1000	1000	5000
CAPACITACIONES	200	200	1400	2000	200	4000
MATERIAL DIDACTICO	100	100	100	100	100	500
IMPRESIONES	10	10	20	50	10	100
TOTAL	3310	3310	4520	5150	3310	19600

Fuente: Elaboración propia

Costo /beneficio del proyecto

Tabla 48. Costo / beneficio del proyecto

COSTO POR ORDEN					
COSTO PRODUCCIÓN ANTES	COSTO PRODUCCIÓN DESPUES	BENEFICIO ORDEN	N° ORDEN AL MES	BENEFICIO MES	BENEFICIO X 5 MESES
2000	1800	200	29	5800	29000

COSTO	19600
BENEFICIO	29000

B/C	1.48
------------	------

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el beneficio es mayor al costo del proyecto (se evalúa, la disminución de productos no conformes, mantenimientos, tiempos producción) por lo tanto se es rentable la implementación del ciclo Deming en la producción de la línea automotriz.

III RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivo

Después de la aplicación y desarrollo de la metodología, se realizó la recolección de los datos donde la variable independiente del presente trabajo de investigación, que es la implementación del ciclo Deming para mejorar la calidad en el área de producción de la empresa Farco Perú S.A.C. de lo que se determinó la muestra de 29 ordenes producidas en el presente mes, para así, realizar el correspondiente análisis con los datos recolectados de los indicadores propuestos en periodos mensuales, se comprende que se recolectó información mensual desde diciembre 2016 que se realizó la pre prueba, desde enero 2017 que se aplicó el ciclo Deming y por ultimo febrero 2017 que se realizó la post prueba.

Por consiguiente, se realizará a cabo el análisis descriptivo de la variable independiente que es el ciclo Deming y las respectivas dimensiones que son eficacia de programación máquina y disponibilidad de máquina, a través de gráficos y cuadros en donde se evidencia el antes y después y la mejorar lograda con la aplicación de la metodología.

En la siguiente tabla se observa, la recolección de datos con la variable independiente que es el ciclo Deming, se analiza el antes y después de la mejora implementada. De la tabla se observa los indicadores de eficacia de programación máquina y disponibilidad de máquina, en el pre prueba la eficacia es baja e inestable, dado que la empresa le faltaba estandarizar sus procesos de programación de la máquina, así mismo, el uso incorrecto de la máquina, la falta de limpieza, deficiente programación de mantenimientos preventivo , coordinación de entrega de materiales y organización en la entrega de pedidos y abastecimientos del almacén de productos terminados, como también el conocimiento del personal en los procesos de elaboración y manejo de herramientas, daba como consecuencia la demora de tiempo en la producción de la orden, por lo que en la post prueba se aseguró la continuidad de la capacitación en la revisión y toma de tiempos, donde se logró la mejora de los tiempos de programación de la máquina y la reducción de los paros correctivos, debido a que se redujo el tiempo de producción se logra un aprovechamiento que se redujo a costos que se genera ahorros de 1160 soles por los 29

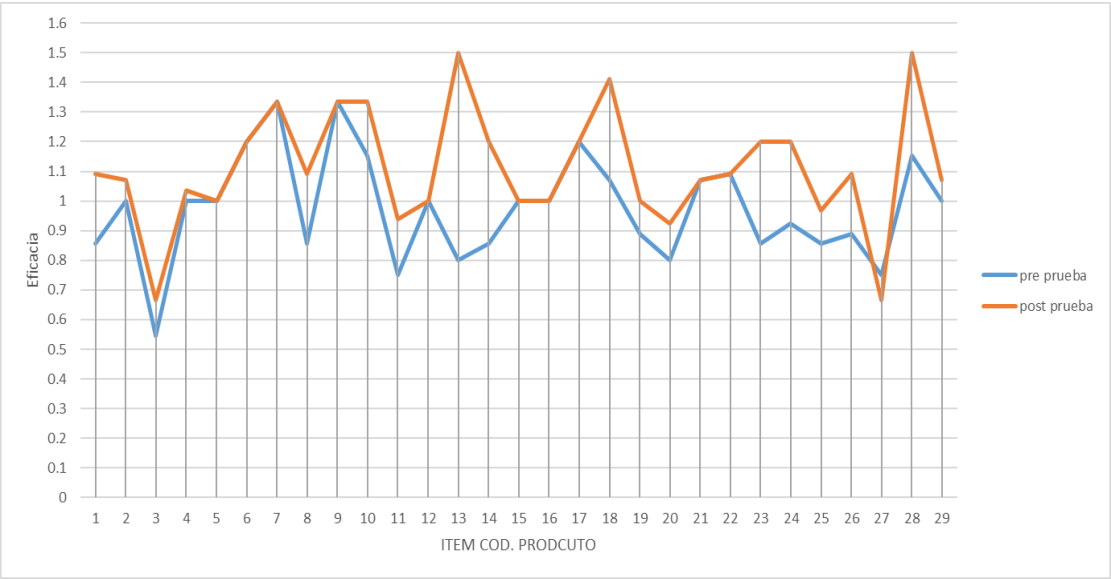
órdenes fabricadas, y a la vez se logra la mejora en el nivel de servicio que brinda la empresa. Se adjunta los datos en la tabla, y los gráficos del antes versus del después de cada indicador, en la figura 24 eficacia de programación máquina y la figura 25 disponibilidad de la máquina.

Tabla 51. Resumen del antes y después de la eficacia y la disponibilidad.

VARIABLE INDEPENDIENTE: CICLO DEMING		ANTES		DESPUES	
N°	CODIGO PRODUCTO	EFICACIA	MANTENIMIENTO CORRECTIVO MINUTOS	EFICACIA	MANTENIMIENTO CORRECTIVO MINUTOS
1	PCTNÑ019	86%	0	109%	0
2	PCTNÑ020	100%	10	107%	0
3	PCTNÑ021	55%	0	67%	10
4	PCTNÑ022	100%	30	103%	5
5	PCNPL007	100%	5	100%	0
6	PCNPL008	120%	0	120%	0
7	PCNML001	133%	0	133%	0
8	PCNML002	86%	25	109%	5
9	POTRS01	133%	0	133%	0
10	POTRS02	115%	0	133%	5
11	PTEMA085	75%	10	94%	0
12	PTEMA059	100%	0	100%	0
13	PTEMA062	80%	20	150%	0
14	PPTFM007	86%	0	120%	0
15	PCDPA016	100%	0	100%	0
16	PCDML004	100%	10	100%	10
17	PUNTG004	120%	0	120%	0
18	PUNTG002	107%	15	141%	0
19	PUNTG010	89%	0	100%	0
20	PUNTG011	80%	0	92%	0
21	PTEMA008	107%	20	107%	10
22	PUNTC002	109%	0	109%	0
23	PCTNÑ004	86%	15	120%	0
24	PCTHC006	92%	0	120%	0
25	PCTHC007	86%	10	97%	12
26	PBUML018	89%	0	109%	0
27	PUNTE001	75%	15	67%	0
28	PCNPL006	115%	0	150%	0
29	PCTHC011	100%	24	107%	10

Fuente: Elaboración propia

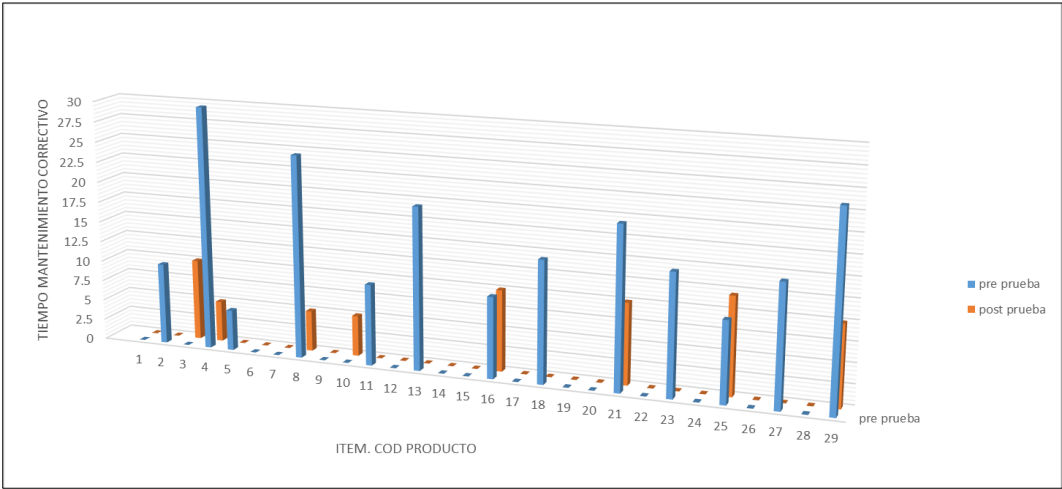
Figura 70. Grafico lineal de la pre prueba y post prueba de la eficacia de la maquina



Fuente: Elaboración propia

En el grafico 24 se observa, la pre prueba de la variable independiente que es ciclo Deming con su respectivo indicador de eficacia de la máquina, que refleja en la pre prueba era baja dependiendo del producto a fabricar por la orden de fabricación, es decir que la programación varia y la dificultad depende de las características del producto, antes no se tomaba en cuenta este factor vital que ocasionaba pérdida de tiempo y personal, y luego en la post prueba se mejora los tiempos de programación para la fabricación de los productos, logrando disminuir los tiempos de producción a lo que se mejora económicamente.

Figura 73. Diagrama de barra del antes y después de la disponibilidad de maquina



Fuente: Elaboración propia

En el grafico 25 se observa, en la pre prueba de la variable independiente que es ciclo Deming con su respectivo indicador disponibilidad de la maquina en el cual se refleja los paros correctivos que se realiza en la producción por órdenes que son por la falta de materia prima, materiales, herramientas, planos de fabricación, pedidos a última hora de urgencia, mal uso de la maquinaria, falta de mantenimiento que causan desperdicio de tiempo y luego en la post prueba se mejora la planificación de abastecimiento de materia prima, entrega de materiales y herramientas, se delimita las responsabilidades de los operarios y jefes, así mismo, se realiza el seguimiento y control de responsabilidades de actividades y mantenimientos preventivos.

En la siguiente tabla se observa, la recolección de datos con la variable dependiente que es la calidad, se analiza el antes y después de la mejora implementada. De la tabla se observa los indicadores de cumplimiento de entrega y nivel de ordenes conformes, en la pre prueba el tiempo de entrega es larga e inestable, dado que la empresa le faltaba estandarizar sus procesos de producción, así mismo, la desorganización en los pedidos y la falta de responsabilidades en la producción del producto daba como consecuencia la descuides y fallas del personal en producir productos fallados y con demora, por lo que en la post prueba se aseguró la continuidad de la capacitación en la revisión y toma de tiempos, se realizó el seguimiento y control de producción donde se logró la mejora de los tiempos de entrega y la reducción de los productos fallados o sin defectos, debido a que se redujo el tiempo de entrega y disminución de productos sin defectos se logra un aprovechamiento que se redujo a costos que se genera ahorros de 4640 soles por los 29 ordenes fabricadas, y a la vez se logra la mejora en el nivel de servicio de la calidad que brinda la empresa.

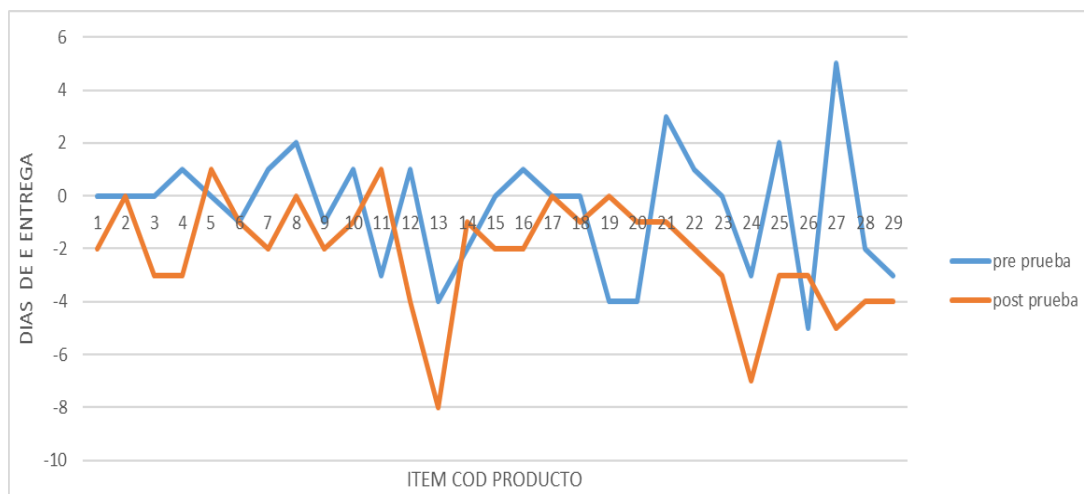
Se adjunta los datos en la tabla, y los gráficos del antes versus del después de cada indicador, en la figura 22 eficacia de tiempo de entrega y la figura 22 nivel de calidad

Tabla 54. Resumen del antes y después del cumplimiento entrega y nivel de calidad

VARIABLE DEPENDIENTE		ANTES		DESPUES	
N°	CÓDIGO DEL PRODUCTO	CUMPLIMIENTO ENTREGA	N° DEFECTOS	CUMPLIMIENTO ENTREGA	N° DEFECTOS
1	PCTNÑ019	0	5	-2	0
2	PCTNÑ020	0	0	0	0
3	PCTNÑ021	0	0	-3	1
4	PCTNÑ022	1	0	-3	0
5	PCNPL007	0	10	1	2
6	PCNPL008	-1	0	-1	0
7	PCNML001	1	12	-2	0
8	PCNML002	2	15	0	0
9	POTRS01	-1	54	-2	1
10	POTRS02	1	12	-1	0
11	PTEMA085	-3	0	1	0
12	PTEMA059	1	0	-4	0
13	PTEMA062	-4	0	-8	7
14	PPTFM007	-2	6	-1	0
15	PCDPA016	0	0	-2	0
16	PCDML004	1	0	-2	0
17	PUNTG004	0	8	0	0
18	PUNTG002	0	14	-1	0
19	PUNTG010	-4	20	0	0
20	PUNTG011	-4	41	-1	0
21	PTEMA008	3	0	-1	3
22	PUNTC002	1	0	0	14
23	PCTNÑ004	0	2	-3	0
24	PCTHC006	-3	0	-7	27
25	PCTHC007	2	1	-3	13
26	PBURL018	-5	0	-3	0
27	PUNTE001	5	14	-5	10
28	PCNPL006	-2	0	-4	0
29	PCTHC011	-3	9	-4	0

Fuente: Elaboración propia

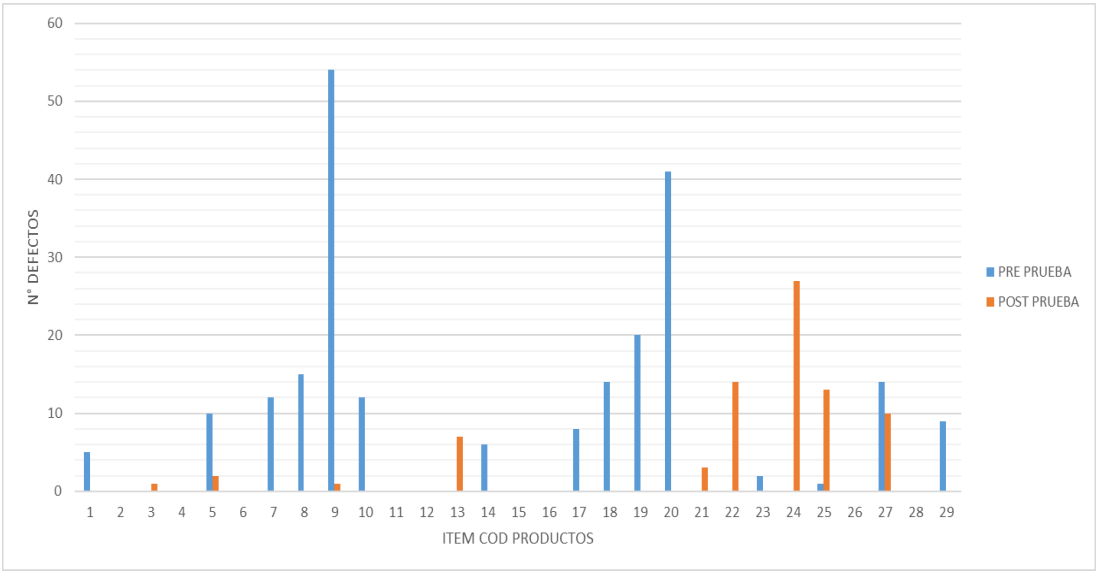
Figura 76. Diagrama lineal de la pre y post prueba del cumplimiento entrega



Fuente: Elaboración propia

Respeto en la figura 26 se evidencia que en la pre prueba de la variable dependiente que es la calidad, con su respectivo indicador cumplimiento de entrega, refleja un deficiente cumplimiento de entrega de ordenes o pedidos, puesto que se no había organización y control en los procesos de producción y relacionados, es decir el personal realizaba su labor como comprendían o le habían indicado en un principio con el único objetivo de producir sin medidas de control, ocasionando pérdida de tiempo si no se conocía el producto a fabricar o si no había las herramientas o materiales a disposición, luego en la post prueba se mejora la organización, se dispone las responsabilidades, se delega un personal para el seguimiento y control de producción, se capacita al personal en sus funciones y toma de tiempos en la producción, como así también en el afilado y mantenimiento de sus herramientas de producción. Por consecuencia se logra la disminución de producción, mejorando el cumplimiento de entrega de los pedidos al almacén de productos terminados.

Figura 79. Diagrama de barra de la pre y post prueba del nivel de calidad



Fuente: Elaboración propia

Respeto en la figura 27 se evidencia que en la pre prueba de la variable dependiente que es la calidad, con su respectivo nivel de calidad, expresa deficiente control de producción y concentración por parte del personal operativo dando como consecuencia productos fallados o defectuosos, ya que en el proceso de producción no había responsabilidad y no se realizaba un

control de los productos, el personal laboraba por acciones propias o del personal más antiguo que le explicaba en un momento como realizar su labor, luego en la post prueba se dispone a un experto que capacitara, guiara y controlara la producción en los operarios para realizar su trabajo como debe ser, y así se observa con la disminución de productos fallados o defectuosos, como consecuencia en una mejora en la calidad del producto y la satisfacción del cliente.

3.2 Análisis inferencial

3.2.1 Análisis de la hipótesis general

H_a : La aplicación del ciclo Deming mejora la calidad en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.

Para contrastar la hipótesis general, se necesita verificar si los datos que corresponde a la calidad en la pre prueba tienen un comportamiento paramétrico, para dicho fin y dado que la muestra del estudio de ambos periodos es menor a 30, se utiliza el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{valor} > 0.05$, se tiene un comportamiento paramétrico.

Los resultados son analizados en el SPSS, comprobando su comportamiento paramétrico, se adjunta en la tabla 20

Tabla 56. Prueba de normalidad de la hipótesis general

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
CALIDAD PRE PRUEBA	0.970	29	0.555
CALIDAD POST PRUEBA	0.946	29	0.144
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia

Es decir, de la tabla 20, se puede verificar que la significancia (p_{valor}) de la calidad, en la prueba y post prueba ambos datos tienen valores distintos, y de acuerdo a la regla de decisión, se demuestra que la calidad en la pre prueba tiene un comportamiento paramétrico porque su p_{valor} 0.555 es $>$ a 0.050, y la calidad en la post prueba demuestra un comportamiento

paramétrico porque su p_{valor} 0.144 es $>$ a 0.050. En conclusión, de los resultados obtenidos se procederá con el análisis del estadígrafo de T student, puesto que, se quiere comprobar si la calidad ha mejorado.

Contrastación de la hipótesis general:

H_0 : La aplicación del ciclo Deming no mejora la calidad en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.

H_a : La aplicación del ciclo Deming mejora la calidad en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.

Regla de decisión:

La aplicación del ciclo Deming es directamente proporcional a la calidad porque mejora la producción del producto a un menor costo de producción.

$H_0: \mu_{\text{Cpre}} \geq \mu_{\text{Cpost}}$

$H_a: \mu_{\text{Cpre}} < \mu_{\text{Cpost}}$

Se analiza de la (H_0) si no se cumple se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alterna, entonces de los resultados procesados en el SPSS para comprobar la hipótesis mediante la relación de las medias, se adjunta en la tabla 21:

Tabla 57. Estadísticas de muestras emparejadas de la hipótesis general

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	CALIDAD PRE PRUEBA	97.3793	29	17.69668	3.28619
	CALIDAD POST PRUEBA	110.9310	29	20.04447	3.72216

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 21, se ha demostrado que la media (μ) de la calidad en la pre prueba es 97.3793 y es menor que la media de la calidad en la post prueba 110.9310 por consiguiente no se cumple $H_0: \mu_{\text{Cpre}} \geq \mu_{\text{Cpost}}$, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del ciclo Deming no mejora la calidad en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.

Para confirmar que el análisis sea el correcto, realizaremos el análisis mediante el nivel de significancia (p_{valor}) de los resultados de la aplicación del ciclo Deming en la prueba de T student a ambas eficiencias:

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Los resultados procesados en el SPSS para comprobar la hipótesis mediante valor de significancia, se adjunta en la tabla 22

Tabla 58. Prueba de muestras de la hipótesis general

Prueba de muestras emparejadas		
		Sig. (bilateral)
Par 1	CALIDAD PRE PRUEBA - CALIDAD POST PRUEBA	0.000

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 22, se verifica la significancia (p_{valor}) de la prueba de T student, aplicada a la calidad en la pre prueba y la post prueba es de 0.000 siendo menor a 0.050, por lo tanto se concluye por la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula y se acepta La aplicación del ciclo Deming mejora la calidad en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.

3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica

Ha: La aplicación del ciclo Deming mejora el tiempo de entrega en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.

Para lograr contrastar la primera hipótesis específica, se determina primero si los datos correspondientes al cumplimiento de entrega en la pre prueba y la post prueba tienen un comportamiento paramétrico, para dicho fin y dado que la muestra del estudio de ambos periodos es menor a 30, se utiliza el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, se tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, se tiene un comportamiento paramétrico.

Los resultados son analizados en el SPSS, comprobando su comportamiento paramétrico, se adjunta en la tabla 23:

Tabla 59. Prueba de normalidad de la primera hipótesis específica

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
CUMPLIMIENTO ENTREGA PRE PRUEBA	0.952	29	0.201
CUMPLIMIENTO ENTREG POST PRUEBA	0.926	29	0.042
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia

Se analiza, de la tabla 23, se puede verificar que la significancia (p_{valor}) del tiempo de entrega, del pre prueba genera u valor mayor a 0.05 y la post prueba, el valor es menor a 0.050, y según la regla de decisión, refleja que el tiempo entrega es paramétrico. Con los datos obtenidos en la tabla 154 se procederá con el análisis de estadígrafo de Wilcoxon, puesto que se desea comprobar el cumplimiento de entrega ha mejorado.

La aplicación del ciclo Deming es inversamente proporcional al nivel de calidad porque disminuye la producción del producto a un menor costo de producción.

$H_0: \mu_{Ncpre} > \mu_{Ncpost}$

$H_a: \mu_{Ncpre} \leq \mu_{Ncpost}$

Se analiza de la (H_0) si no se cumple se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alterna, entonces de los resultados procesados en el SPSS para comprobar la hipótesis mediante la relación de las medias, se adjunta en la tabla 24:

Tabla 60. Estadística de muestra de la primera hipótesis específica

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	CUMPLIMIENTO ENTREGA PRE PRUEBA	-0.4828	29	2.32411	0.43158
	CUMPLIMIENTO ENTREG POST PRUEBA	-2.1724	29	2.12248	0.39413

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 24, se ha demostrado que la media (μ) del cumplimiento de entrega en la pre prueba es -0.4828 y en la post prueba es -2.1724 por consiguiente se cumple el $H_a: \mu_{Ncpre} \leq \mu_{Ncpost}$ por lo tanto se rechaza la hipótesis nula.

Contrastación de la primera hipótesis específica:

Para confirmar que el análisis sea el correcto, realizaremos el análisis mediante el nivel de significancia (p_{valor}) de los resultados de la aplicación del ciclo Deming en la prueba de Wilcoxon a ambos tiempos entrega.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Los resultados procesados en el SPSS para comprobar la hipótesis mediante valor de significancia, se adjunta en la tabla 25

Tabla 61. Pruebas de muestras de la primera hipótesis específica

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	CUMPLIMIENTO ENTREGA PRE PRUEBA - CUMPLIMIENTO ENTREG POST PRUEBA	1.68966	2.96532	0.55065	0.56171	2.81760	3.068	28	0.005

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 25, se verifica la significancia (p_{valor}) de la prueba de Wilcoxon, aplicada al cumplimiento entrega en la pre prueba y la post prueba es de 0.005 siendo menor a 0.050, se concluye por consiguiente, siguiendo la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, La aplicación del ciclo Deming mejora el cumplimiento de entrega en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.

3.2.2. Análisis de la segunda hipótesis específica

H_a : La aplicación del ciclo Deming mejora el nivel de calidad en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.

Para lograr contrastar la primera hipótesis específica, se determina primero si los datos correspondientes al nivel de calidad en la pre prueba y la post prueba tienen un comportamiento paramétrico, para dicho fin y dado que la muestra del estudio de ambos periodos es menor a 30, se utiliza el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{valor} > 0.05$, se tiene un comportamiento paramétrico.

Los resultados son analizados en el SPSS, comprobando su comportamiento paramétrico, se adjunta en la tabla 26:

Tabla 62. Prueba de normalidad de la segunda hipótesis específica

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
NIVEL CALIDAD PRE PRUEBA	0.654	29	0.000
NIVEL CALIDAD POST PRUEBA	0.520	29	0.000
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia

Se analiza, de la tabla 26, se puede verificar que la significancia (p_{valor}) del nivel de calidad, del pre prueba y la post prueba, ambos generan valores menores a 0.050, y según la regla de decisión, refleja que el nivel de calidad es no paramétrico. Con los datos obtenidos en la tabla 154 se procederá con el análisis de estadígrafo de Wilcoxon, puesto que se desea comprobar el nivel de calidad ha mejorado.

Contrastación de la segunda hipótesis específica.

H_0 : La aplicación del ciclo Deming no mejora el nivel de calidad en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.

H_a : La aplicación del ciclo Deming mejora el nivel de calidad en la producción de la línea de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.

Regla de decisión:

La aplicación del ciclo Deming es directamente proporcional al nivel de calidad porque disminuye la producción de productos defectuosos a un menor costo de producción.

H_0 : $\mu_{Ncpre} > \mu_{Ncpost}$

H_a : $\mu_{Ncpre} \leq \mu_{Ncpost}$

Se analiza de la (H_0) si no se cumple se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alterna, entonces de los resultados procesados en el SPSS para comprobar la hipótesis mediante la relación de las medias, se adjunta en la tabla 27:

Tabla 63. Estadísticos descriptivos de la segunda hipótesis específica

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
NIVEL DE CALIDAD PRE PRUEBA	29	7.6897	12.67479	0.00	54.00
NIVEL DE CALIDAD POST PRUEBA	29	2.6897	6.11849	0.00	27.00

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 27, se ha demostrado que la media (μ) del nivel de calidad en la pre prueba es 7.6897 y es menor que la media de la calidad en la post prueba 2.6897 por consiguiente no se cumple $H_0: \mu_{Ncpre} < \mu_{Ncpost}$, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del ciclo Deming no mejora el nivel de calidad en la producción de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.

Para confirmar que el análisis sea el correcto, realizaremos el análisis mediante el nivel de significancia (p_{valor}) de los resultados de la aplicación del ciclo Deming en la prueba de Wilcoxon a ambos del nivel de calidad.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Los resultados procesados en el SPSS para comprobar la hipótesis mediante valor de significancia, se adjunta en la tabla 28

Tabla 64. Estadísticos de prueba de la segunda hipótesis específica

Estadísticos de prueba ^a	
	NIVEL DE CALIDAD POST PRUEBA - NIVEL DE CALIDAD PRE PRUEBA
Z	-1,949 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	0.044
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

De la tabla 28, se verifica la significancia (p_{valor}) de la prueba de Wilcoxon, aplicada al nivel de calidad en la pre prueba y la post prueba es de 0.044 siendo menor a 0.050, se concluye por consiguiente, siguiendo la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula y se acepta La aplicación del ciclo Deming mejora el nivel de calidad en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.

IV. DISCUSIÓN

Del análisis realizado a la calidad en la pre prueba y la post prueba del presente proyecto de investigación, se logró la mejora en un 13.55 mediante la aplicación de la metodología del ciclo Deming, esto significa que por cada orden producida se genera un mejor característica de la calidad en un 13.55% con respecto al mes anterior, como también se constata la aceptación de la hipótesis general por los resultados estadísticos obtenidos. Con la mejora en la producción se obtuvo una mejor planificación en las ordenes, estandarización en los procesos y responsabilidades en el área de producción dando un mejor orden y control en las actividades realizadas, el personal se compromete en sus acciones y el labor realizado, los cambios de puesto de trabajo se disminuyen, las áreas como planificación, compras y almacén realizan su labor en coordinación, disminuyendo los tiempos de fabricación, los tiempos muertos, aumentando así la disponibilidad del tiempo para la fabricación y realización del trabajo, los niples y conexiones de bronce son productos que necesitan un control de producción riguroso, ya que se abastece a un mercado que lo utiliza para medidas de seguridad en sus productos, como galones de gas, conductos de gas, conexiones de cañerías industriales, para la conexión de sistemas automotriz. Así mismo, se concuerda con los resultados con Huanca en su tesis “Implementación de una mejora continua para una lavandería en el área de lavado al seco” donde concluye que la efectividad del proyecto de investigación logro la mejorar de los procesos de producción en los trabajadores, mis resultados están sustentados por Summers (2006, p.18) que explica que el ciclo Deming plantea que las actividades tiende a mejorar la calidad y los procesos constituyen el catalizador necesarios, mejorar la calidad provoca una disminución de costos, menores errores, reducción de números de retrasos y mejor utilización de re cursos, factores que a su vez conducen a mejorar la productividad.

2. Del análisis realizado a la calidad en la pre prueba y la post prueba del presente proyecto de investigación, se logró la mejora en un 2.75 mediante la aplicación de la metodología del ciclo Deming, esto significa que por cada orden producida se genera un mejor cumplimiento de entrega en un 2.5% con respecto al mes anterior, sin embargo se constata el rechazo de la primera hipótesis específica por los resultados estadísticos obtenidos en el spss. Pero los datos

obtenidos muestran una mejora en los cumplimientos de entrega de las ordenes, un mejor control en la producción, los factores que afectaron a lograr a mejorar el cumplimiento de entrega fueron: capacitación del personal en el cumplimiento de su puesto de trabajo, el manejo de herramientas y equipos de trabajo, la organización de sus actividades diarias y reportes, disminuyendo el tiempo de reprocesos, trabajos innecesarios, tiempos muertos y movimientos innecesarios por el traslado de los productos, materia prima o herramientas en la fabricación de niples y conexiones de bronce, que son productos que necesitan un control de producción riguroso, ya que se abastece a un mercado que lo utiliza para medidas de seguridad en sus productos, como galones de gas, conductos de gas, conexiones de cañerías industriales, para la conexión de sistemas automotriz. Así mismo, se concuerda con los resultados con Reyes en su tesis "Implementación del ciclo de mejora continua Deming para incrementar la productividad de la empresa calzados León en el año 2015" donde concluye obtener un mejor flujo de sus procesos en la elaboración del producto, la disminución de los movimientos innecesarios de un 46 al 32%, mis resultados están sustentados por Aldana de Vega (2011, p.227) donde afirma para elaborar el PHVA, se partió del concepto de que la calidad es alcanzar o exceder las expectativas y requerimientos del clientes y que al practicar la calidad, se eliminaría los obstáculos y se tendría eficiencia en las maquinas, en el tiempo y en los materiales.

3. Del análisis realizado al nivel de calidad en la pre prueba y la post prueba del presente proyecto de investigación, se logró la mejora en un 21% mediante la aplicación de la metodología del ciclo Deming, esto significa que en las 29 órdenes producidas se disminuye la cantidad de productos defectuosos o fallados con respecto al mes anterior, así mismo, se constata la aceptación de la segunda hipótesis específica, por los resultados estadísticos obtenidos en el spss. Los datos obtenidos muestran una mejora en la producción de las ordenes, causando la disminución de reprocesos, reparaciones, disminuir los tiempos de contabilización de todo lo producido, los factores que afectaron a lograr a mejorar el nivel de calidad fueron: estandarización en los procesos de producción, control y seguimiento en la producción, el manejo de herramientas y equipos de trabajo, en la fabricación de niples y conexiones de bronce, que son

productos que necesitan un control de producción riguroso, ya que se abastece a un mercado que lo utiliza para medidas de seguridad en sus productos, como galones de gas, conductos de gas, conexiones de cañerías industriales, para la conexión de sistemas automotriz. Así mismo, se concuerda con los resultados con Rodriguez en su tesis “Propuesta de un sistema de mejora continua para la reducción de mermas en una procesadora de vegetales en el departamento de Lima con el objetivo de aumentar su productividad y competitividad” donde concluye la importancia de la implementación de un sistema de mejora continua, en los procesos de planta donde se realizó una reducción de las mermas de un 39%, y aumentar la productividad a un 70% haciendo a la empresa más competitiva, mis resultados están sustentados por Summers (2011, p19) donde explica que el ciclo Deming es adoptar una nueva filosofía, donde se rechaza por completo los niveles de calidad y el mal servicio, induciendo a la mejora continua.

V. CONCLUSIÓN

Las conclusiones del presente trabajo de investigación dan respuesta a los problemas y objetivos planteados y son:

1. Al implementar el ciclo Deming en la eficacia se logró la mejora de la programación de la máquina para su producción de las ordenes en un 28%, después de la aplicación en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú S.A.C.; ya que se capacito al personal para su mejora de los tiempos de la programación.
2. Al implementar el ciclo Deming en la disponibilidad se logró la mejora de la disponibilidad de la máquina para la producción en un 17% , después de la aplicación en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Peru S.A.C.; por consiguiente que ,se disminuyó las paradas, la deficiente planificación y mantenimiento.
3. Al implementar el ciclo Deming en el cumplimiento de entrega se logró la mejora de los tiempos de entrega de ordenes terminadas de producción en un 27% después de la aplicación en la producción de la línea automotriz de la empresa Industria Farco Perú S.A.C.; dado que se redujo las paradas de máquina, se estandarizo los procesos y actividades del personal, se realiza una mejor coordinación entre las áreas.
4. Al implementar el ciclo Deming en el nivel de calidad se logró la disminución de productos fallados o defectuosos en las ordenes de producción en un 21% en la línea automotriz de la empresa Industria Farco Perú S.A.C.; porque se realizó un control y seguimiento de la producción de la orden, se mejoró el uso de las herramientas y programación de las maquinas.

VI. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones de la implementación del ciclo Deming para mejorar la calidad en el área de producción:

1. Se sugiere que para realizar la metodología en la etapa planificar se encuentre presentes los trabajadores más antiguos, con el objetivo de conocer el crecimiento de la empresa, los procesos, las fallas, las costumbres y datos que no se pueden detectar a simple vista, ya que ellos son los que comprender mejor como se trabaja en la empresa mejor que nadie.
2. Para mejorar el cumplimiento de entrega se recomienda estandarizar los procesos y las actividades de todas las áreas relacionadas a producción con procedimientos e instructivos, delegando responsabilidades a los supervisores, a su vez capacitar a los involucrados en sus responsabilidades, dejando evidencia de lo ocurrido.
3. Para mejorar el nivel de calidad en producción se recomienda hacer un seguimiento y control del personal de producción, dependiendo de la cantidad a producir y destino final, dificultad (características del producto) y también capacitar en el manejo de las herramientas (brocas, pie de rey) y programación y mantenimiento preventivo de la máquinas (tornos, compresora, soldadora, prensa).

VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

AGUADELO, Luis. Evolución de la Gestión por procesos. Colombia: Gráfico Ltda, 2012. 304p.

ISBN: 978-958-8585-30-7

ALVAREZ, Sandra. Propuesta de un sistema de mejora continua, en el proceso de producción de productos de plásticos domestico aplicando la metodología PHVA. Tesis (Ingeniería Industrial). Perú, Lima: Universidad San Martin de Porres, 2015. 88p

BARRIOS MALDONADO, Maria Círculo de Deming en el departamento de producción de las empresas fabricantes de chocolate artesanal de la ciudad de QuetzalTenango. Tesis (Administrador de empresas). QUETZALTENANGO – Guatemala, 2015. 115p.

CASTELLA DE LA TORRE UGARTE, Franco. Propuesta de mejora del proceso de reclutamiento y selección en una empresa de construcción e ingeniería. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú – Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2013. 108p

ESCALANTE, Edgardo. Seis- Sigma Metodología y Técnicas. 2ª. Ed. México: Limusa, 2013. 608p.

ISBN: 978-607-05-0448-8

GUTIERREZ, Humberto y DE LA VARA, Román. Control estadístico de la calidad y Seis Sigma. Tercera edición. México: McGraw-Hill, 2013. 461p.

ISBN: 978-6077-15-0929-1

KRAJEWSKY, Lee, RITZMAN, Larry y MALHOTRA, Manoj. Administración de operaciones procesos y cadenas de suministro. México: Pearson Educación, 2013. 636p.

ISBN: 978-607-32-2122-1

LOBO MESQUITA, Ligia. Mejoras en los procesos productivos de una fábrica de calzados con el uso de las herramientas de la calidad de la escuela japonesa. Tesis (Maestría en Calidad Industrial). Argentina, Buenos Aires: Universidad Nacional de San Martín, 2012. 149p.

LUZARDO S., Jessica y VASQUEZ L., Gloria. Sistema de Control de Procesos Empresariales por medio de Indicadores de Gestión aplicado al Departamento de Servicio al Cliente en el Proceso de Facturación y Atención de Reclamos. Tesis (Ingeniería en Auditoría y Control de Gestión con Especialización en Calidad de Procesos). Ecuador, Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del litoral, 2010. 84p.

VARGAS, Martha y ALDANA, Luzángela. Calidad y servicio Conceptos y herramientas. 2ª. Ed. Bogotá; Universidad de la Sabana, 2011. 197p.
ISBN: 978-958-648-729-0

MOLINA, Helfer. Manual de estadística. Lima: universidad cesar vallejo – lima norte. 2011. 40p.
ISBN: 978-9972-2566-1-5

NORBET, Enrick, RONALD, Lester y HARRY, Mottley. Control de Calidad y Beneficio Empresarial. Madrid: Ediciones Díaz Santos S.A, 1989. 439p.
ISBN: 978-84-87189-23-4

ROJAS ÁLVAREZ, Sandra. Propuesta de un sistema de mejora continua, en el proceso de producción de productos de plástico domestico aplicando la metodología PHVA. Tesis (Ingeniería Industrial). Perú, Lima: Universidad San Martin de Porres, 2015. 88p.

REYES, Marlon. En su tesis, Implementación del ciclo de mejora continua Deming para incrementar la productividad de la empresa calzados León en el año 2015. Tesis para optar el título (Ingeniero Industrial). Sustentada en la Universidad Cesar Vallejo, Trujillo – Perú, 2015. 148p.

SÁNCHEZ RACINES, Sergio. Aplicación de las 7 herramientas de la calidad a través del ciclo de mejora continua de Deming en la sección de hilandería en la fábrica pasamanería s.a. Tesis (Ingeniero industrial). Cuenca -Ecuador: Universidad de Cuenca, 2013. 96p.

SINGH, Saru. Control de Calidad Total Claves, Metodologías y Administración para el Éxito. México: McGraw-Hill, 1997. 299p.
ISBN: 970-10-1343-3

SUAREZ ALONSO, Juan. Propuesta para el mejoramiento de la producción en alimentos SAS S.A. A través de la estructuración de un modelo de planeación, programación y control de la producción. Tesis (Ingeniero Industrial). Colombia – Bogotá: Pontifica Universidad Javeriana, 2009. 105p.

SUMMERS S, Donna. Administración de la calidad. México: Pearson Educación, 2006. 424.
ISBN: 970-26-0813-9

URIBE, Mario y REINOSO, Juan. Sistema Indicadores de Gestión. 1ª. Ed Bogotá: Ediciones de la U, 2014. 134p.
ISBN: 978-958-762-236-2


VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica cuantitativa, cualitativa y mixta. 2ª. ed. Lima: San Marcos, 2013. 495p.
ISBN: 978- 612-302-878-7

VILLAGRA, José. Indicadores de gestión. Un enfoque práctico. México, D.F: Cengage Learning Editores, 2016.120p.
ISBN: 978-607-522-439-8

VILLAVARDE MARTÍNEZ, Jesus. Propuesta de implementación de los 14 principios del Dr. Deming en una empresa de envases y envolturas plásticas. Tesis (Magister en Ingeniería Industrial). Lima- Perú, 2012. 194p.

ANEXO

Anexo 1: Procedimiento de fabricación

	PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN	Revisado: RED	Versión: 00
		Aprobado: GG	

1. OBJETIVO

Establecer un procedimiento documentado para definir el proceso de fabricación de Niples y Conexiones de Bronce.

2. ALCANCE

Se aplica a todos los productos Fabricación de Niples y Conexiones de Bronce.

3. DEFINICIONES

- 3.1 Fabricación: Confección o elaboración de un producto a partir de la combinación de sus componentes, especialmente cuando se realiza en serie y por medio de máquinas.
- 3.2 Instructivo: Documento que sirve para enseñar o instruir.
- 3.3 Operación: Ejecución de una acción.
- 3.4 Revisión: Actividad emprendida para asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia del tema objeto de la revisión, para alcanzar unos objetivos establecidos.
- 3.5 Verificación: Confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos especificados.
- 3.6 Observación: Es una falla aislada o esporádica en el contenido o implementación de los documentos del Sistema de Gestión de la Calidad, o cualquier incumplimiento parcial en un requisito de la norma de referencia que no llega a afectar directamente o de manera crítica al Sistema de Gestión de la Calidad.

4. CONDICIONES

- 4.1 En caso de que los requisitos sean establecidos por el cliente, el Coordinador de Ventas y Facturación comunica por medio de la **Solicitud de Fabricación** los requisitos establecido por el cliente a Planeamiento, a la vez este informará vía correo electrónico a los Jefes correspondientes.

- 4.2 El Coordinador de Ventas y Facturación y/o los Representantes de Ventas, recibe las muestras o planos de los clientes para nuevos productos, para su fabricación, registra en el **Control de Bienes** y entrega al Jefe de Planeamiento.
- 4.3 El Jefe de Producción y Asistente de Control de Calidad, debe rellenar los campos de observación cuando haya necesidad de reportar fallas aisladas o esporádicas.
- 4.4 El encargado de Almacén de Materia Prima y Herramientas emite una Nota Interna con la **orden servicio por acabado externo**, entrega al encargado del transporte dos copias una para almacén de producto terminado y otra para el traslado hacia la empresa prestadora de servicio y el traslado de una vez terminado el servicio de la empresa prestadora de servicio hacia el almacén de producto terminado
- 4.5 La Orden de Servicio en general lo emite logística.
- 4.6 El Jefe de Gestión de la Calidad, es la responsable de elaborar las **Ficha Técnicas** de cada producto terminado, en coordinación con el Jefe de Planeamiento y Jefe de Producción, y la realización de la revisión y aprobación final lo hace el Gerente General.
- 4.7 En caso de recepción de muestras o planos de cliente el Jefe de Planeamiento deberá registrar el ingreso de la misma en el formato **Control de Bienes- Producción** con el **Jefe de Gestión de la Calidad registra**.
- 4.8 El **Jefe Producción** se encargará de estar en constante verificación de los productos de acuerdo a lo especificado en la **ficha técnica**.
- 4.9 El **Asistente de Control de la Calidad** realizará una **Verificación de medidas Principales** al inicio y al final de cada operación y de acuerdo al tiempo estándar establecido, se revisará en promedio de 4 veces día.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
Planificación de la Producción		
1	Jefe de Planeamiento	<p>Realiza la planificación de la producción y gestión de stocks (materia prima), en base al análisis de lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Stock de producto terminado, continua el procedimiento en 2 b. Pedidos del cliente, continúa el procedimiento en 3. c. Pedido de nuevos productos, continúa el procedimiento en 4.

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
		d. Estudio de costos del proceso y producto nuevo, continúa el procedimiento en 2.
2	Jefe de Logística	Verifica el análisis de pedidos de materia prima del mes, envía las Órdenes de Compra a los proveedores con copia al Jefe de Administración y Recursos Humanos. Continúa el procedimiento 5.
3	Jefe de Planeamiento	Realiza las coordinaciones del tiempo de entrega con el Coordinador de Ventas y Facturación. Continúa el procedimiento en 5.
4	Jefe de Planeamiento	Recibe las muestras o planos de los clientes, realiza un estudio de costos de producción, % de ganancia y brinda el precio final al Representante de Ventas. Continúa el procedimiento en 5.
5	Jefe de Planeamiento	Realiza el planeamiento de la producción semanalmente y coordina las metas diarias con Jefe de Producción, Asistente de Control de la Calidad y al Encargado de Materia Prima y Herramientas.
Antes de la Producción		
6	Jefe de Planeamiento	Realiza la Orden de Fabricación y envía al Jefe de Producción por correo electrónico con copia al Coordinador de Ventas y Facturación, al Jefe de Gestión de Calidad y al Encargado de Materia Prima y Herramientas.
7	Jefe de Planeamiento	Verifica la Orden de Fabricación y traslada la información a la Orden de Producción , y registra en los campos de:

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
		<p>a. Orden de Fabricación</p> <p>b. Orden de Producción</p> <p>c. Lote de Producto Terminado</p> <p>d. Producto</p> <p>e. Código de producto</p> <p>f. Cantidad</p> <p>g. Materia prima</p> <p>h. Peso aprox.</p> <p>i. Acabado</p> <p>j. Fecha de inicio</p> <p>k. Fecha de entrega</p> <p>l. Cliente</p> <p>m. Herramientas</p> <p>n. Operario</p> <p>o. Máquina</p> <p>p. Horas estándar</p> <p>Traslada información de las herramientas que se necesitaran para cada operación en el registro de Control de Herramientas.</p> <p>Culmina el llenado de estos campos, coordina con el Jefe de Producción los tiempo estándar en caso de los productos sean especiales, descarga la información en el sistema y entrega al Encargado de Almacén de Materia Prima y Herramientas.</p>
8	Encargado de Almacén de Materia Prima y Herramientas.	Recepciona la Orden de Producción y el registro de Control de Herramientas .
9	Encargado de Almacén de	Actualiza el Kardex de Materia Prima y Kardex de Herramientas “A todo barras”, y registra en el Control de Entrega Devolución de

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
	Materia Prima y Herramientas.	Materia Prima y Control de Herramientas (Ubicado en la orden de Producción).
10	Encargado de Almacén de Materia Prima y Herramientas.	Traslada la materia prima y herramientas solicitadas al operario en la maquina donde le corresponde y entrega el documento de orden de producción a Jefe de Control de Calidad.
11	Operario de Torno	Coteja los materiales entregados y verifica las herramientas.
12	Jefe de Control de Calidad/Encargado de Almacén de Materia Prima y Herramientas.	A partir de la segunda operación el Jefe de Producción comunica el término de la operación al encargado de Almacén de materia prima y herramientas y el traslada al lugar de trabajo las herramientas requeridas para la siguiente operación.
13	Operario de Torno	Recepción de herramientas para la siguiente operación y Entregará de la herramientas de operación termina
12	Jefe de Producción	Entrega la muestra y/o plano y comunica al Operario de Torno la cantidad a producir, en base a las capacidades del operario de torno revolver o torno automático. Coordina con el Asistente de Control de Calidad y el Encargado de Almacén de Materia Prima y Herramientas, de las tareas encomendadas en la Orden de Producción .
13	Personal FARCO	Acondiciona el área y el torno para fabricar los productos según los requerimientos de lo encomendado, de acuerdo al Instructivo de

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
		Torneado , mecaniza los Niples y Conexiones de Bronce a fabricar, realizando la inspección según al plano, cada media hora y caso de piezas forjadas en un aproximado de cada 20 piezas. Continúa el procedimiento en 15.
14	Jefe de Producción	Supervisa el proceso de torneado al inicio y de acuerdo sea la operación cada media hora y así velar por el cumplimiento con las horas estándar establecido de acuerdo a la operación que le corresponde.
	Jefe de Producción/ control de calidad	Rellenar en las ordenes de producción en la parte de Observaciones, todos los acontecimientos que generen que no se cumplan las horas estándar establecidas.
16	Asistente de Control de Calidad	Registra la Orden de Producción , tomando en consideración lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> a) Registra las Operaciones, mediante la Tabla de Operación. b) Registra las Sub Operaciones, mediante la Tabla de Sub – Operaciones. c) Registra los productos no conformes por operación, usando la Tabla de Defecto por Proceso. d) Registra cualquier observación en el campo de observación que se encuentra en la Orden de Producción.
18	Jefe de Producción/ Personal FARCO	Determina qué tipo de procesos va a seguir el producto, en caso de: <ul style="list-style-type: none"> 18.1. Soldadura, el procedimiento continúa en 19. 18.2. Acabado, el procedimiento continúa en 21. 18.3 Ensamblado, el procedimiento continúa en 23.

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
		18.4. Lavado y secado, el procedimiento continúa en 22.
19	Personal FARCO	Suelda, de acuerdo al Instructivo de Soldadura , todos los productos soldados tienden a pasar por el proceso de acabado. Continúa el procedimiento en 22.
20	Jefe de Producción y Control de Calidad	Supervisa y registra en la Orden de Producción el proceso de soldadura.
21	Personal FARCO	Realiza el proceso de acabado interno, a las piezas de gran dimensión o que el material tenga impurezas superficiales de acuerdo al Instructivo de Acabado .
22	Jefe de Producción y Control de Calidad	El Jefe de Producción supervisa el cumplimiento de las horas estándares establecidos, el Asistente de Control de Calidad supervisa y registra en la Orden de Producción del proceso de Acabado.
23	Jefe de Producción y Control de Calidad	El Jefe de producción supervisa el cumplimiento de las horas estándares establecidos, el Asistente de control de calidad Supervisa y registra en la orden de producción y la Orden de Ensamblado .
24	Personal FARCO	<p>Al final del día Cuenta las piezas totales producidas.</p> <p>Traslada las piezas contadas al área de Lavado y Secado informando al Encargado de Materia Prima y Herramientas el traslado de las mismas.</p> <p>24.1. En caso de que los productos tengan acabado natural o pulido, el procedimiento continúa en 25.</p> <p>24.2. En caso de que los productos hayan pasado por el proceso de</p>

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
		soldadura, necesariamente tienen que ir al servicio externo de acabado, continúa el procedimiento 26.
25	Encargado de Almacén de Materia Prima y Herramientas	Realiza el proceso de lavado y secado a todas las piezas que han resultado del torneado, excepto las piezas que han pasado por soldadura, las piezas que pasan por el proceso de pulido, de acuerdo al Instructivo de Lavado y Secado .
Despacho de Producto Terminado de Planta Ensenada		
26	Encargado de Materia Prima y Herramientas.	<p>Alista los productos, acondiciona según el Instructivo para Preservación del Producto Durante Recepción, Proceso y Entrega.</p> <p>Realiza la guía de remisión, donde anota los productos, cantidades y lote de producto terminado, entre otros campos.</p>
27	Encargado de Transporte y Cobranzas/ Personal autorizado	<p>Recepción de documento:</p> <p>27.1. En caso de productos que necesiten servicios de acabado, continúa el procedimiento en 28.</p> <p>Documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guía de remisión • Nota interna <p>27.2. En caso de productos que no necesiten servicios de acabado, lleva al almacén de producto terminado (oficina los Olivos).</p> <p>Documentos:</p>


Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
		• Guía de remisión
28	Encargado de Materia Prima y Herramientas.	Genera una nota interna para el envío de los productos que necesitan servicio por Acabado.
29	Encargado de Transporte y Cobranzas/	Traslada la nota interna al proveedor del Servicio de Acabado y para el control del almacén de producto terminado.
30	Proveedor	Realiza el acabado según el Instructivo de Acabado , pesa los productos y entrega el producto. Continúa el procedimiento en 31.
31	Operario general	Traslada los productos terminados a la movilidad.
32	Encargado de Transporte y Cobranzas/ Encargado de Almacén de Materia Prima y Herramientas.	Cotejan la cantidad con la guía de remisión las cantidades correspondientes, y registra si encuentra no conformidades el encargado de almacén de M. P. y herramientas en el Registro de Incidencias .
33	Encargado de Transporte y Cobranzas/ Personal FARCO	Transporta los productos y los lleva al almacén de producto terminado, donde se entrega la Guía de Remisión y/ u Orden de Servicio .

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
Recepción de Productos Terminados (PT) – Los Olivos		
34	Encargado de Almacén de P.T.	Recepciona la Nota Interna de las ordenes de servicio de acabado, guía de remisión para su verificación y /o control de los productos terminados.
35	Encargado de Almacén de P.T.	Traslada los productos al Almacén de Producto Terminado y ubican en la zona de recepción.
36	Encargado de Almacén de P.T.	<p>Realiza el conteo y verifica la calidad de los productos, almacenan de acuerdo al Instructivo para la Preservación del Producto Durante Recepción, Proceso y Entrega.</p> <p>37.1. En caso de que todo este conforme, continua el procedimiento en 38.</p> <p>37.2. En caso de que exista productos no conformes, continúa el procedimiento en 39.</p>
37	Encargado de Almacén de Producto Terminado	Registra la cantidad de los productos no conforme en el Registro de Productos no conformes y realiza el ingreso de las nuevas cantidades en el sistema mediante una nota interna.
38	Encargado de Almacén de Producto Terminado	<p>Brinda la conformidad en cada documento, según corresponda:</p> <p>a. En caso de que el producto ha tenido servicio de acabado externo, brinda la conformidad en la Orden de Servicio por Acabado.</p> <p>En caso de que los productos terminados no han pasado por el</p>

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
		servicio externo de acabado, brinda la conformidad en la Guía de Remisión, una Nota Interna o Vale.
39	Encargado de Almacén de Producto Terminado	Traslada la información de la cantidad conforme, de la Orden de Servicios por Acabado, Guía de Remisión, Nota Interna o Vale , al sistema de Kardex de producto terminado. b. Fin de Procedimiento.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Procedimiento de calibración de instrumentos de medición

	PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	Revisado: RED	Versión: 00
		Aprobado: GG	

1. OBJETIVO

Establecer las actividades necesarias para la calibración de los instrumentos de medición utilizados en el Diseño y Fabricación de Niples y Conexiones de Bronces en Industrias Farco Perú S.A.C.

2. ALCANCE

Aplica para todos los equipos e instrumentos de medición utilizados en el Diseño y Fabricación de Niples y Conexiones de Bronce.

3. DEFINICIONES

- a. Ajuste: Operación destinada a hacer que un instrumento de medición tenga un desempeño compatible con su uso.
- b. Calibración: Conjunto de operaciones que establece, bajo condiciones especificadas, la relación entre los valores indicados por un medio o sistema de

medición y los correspondientes valores de las magnitudes establecidas por patrones, determinado por la incertidumbre del instrumento.

- c. Certificado de Calibración: documento que garantiza la correcta medición de los instrumentos que se utilizan para fabricación y que contiene los resultados de las pruebas realizadas bajo las condiciones preestablecidas sobre los instrumentos.
- d. Regulación: Ajuste empleando solamente los recursos disponibles en el instrumento.
- e. Verificación: Confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos especificados.

4. CONDICIONES

- a. Los instrumentos de medición deberán contar con una etiqueta que indique la identificación y fecha de calibración.
- b. Si cualquier Personal de Producción identifica que la etiqueta se encuentra en malas condiciones o deteriorada, deberá informar de esto al Jefe de Producción para el respectivo cambio de la etiqueta.
- c. El Personal de Producción deberá conocer y tomar las precauciones del uso, manejo y almacenamiento de los instrumentos de medición.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO


Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	Asistente de Sistema de Gestión Integrado	Elabora el Programa de Mantenimiento, Calibración y Verificación de Equipos para el año en curso, definiendo los instrumentos de medición que requieren ser calibrados o verificados, su identificación, los rangos de trabajo y las fechas aproximadas de ejecución, considerando las recomendaciones y necesidades del Jefe de Producción.
2	Asistente de Sistema de Gestión	Procede dependiendo si se trata de calibración o verificación de instrumentos. a) Si se trata de calibración de instrumentos, el procedimiento

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
	Integrado	continúa en el punto 3. b) Si se trata de verificación de instrumentos, el procedimiento continúa en el punto 6.
3	Asistente de Sistema de Gestión Integrado	Coordina con el proveedor la calibración del instrumento según los rangos establecidos.
4	Jefe de Sistema de Gestión Integrado	Recepciona el instrumento de medición calibrado con su respectivo Certificado de Calibración .
5	Jefe de Sistema de Gestión Integrado	Mantiene los certificados de calibración de los instrumentos bajo su custodia. El procedimiento continúa en 9.
6	Jefe de Producción	Verifica el instrumento de medición utilizando el patrón de medición, registrando los datos resultantes en el formato de Verificación de Pie de rey , y rotula el vernier con el código y fecha de verificación.
7	Jefe de Sistema de Gestión Integrado	Procede a identificar el instrumento de medición calibrado colocándole una etiqueta que indique el Número de Certificado y la Fecha de Calibración de tal forma que puedan ser distinguidos de otros equipos semejantes. En caso de que el instrumento calibrado o patrón no tiene serie, se le crea un código. Nota: El código del equipo es el siguiente: Las dos o tres primeras letras del nombre del equipo y si tiene dos palabras, las iniciales de cada palabra o a criterio del Responsable – número correlativo que representa al equipo.
8	Jefe de Sistema de Gestión	Revisa que todos los equipos hayan sido codificados adecuadamente.

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
	Integrado	
9	Jefe de Sistema de Gestión Integrado	Informa al Jefe de Producción de los resultados de las calibraciones y verificaciones realizadas.
10	Jefe de Sistema de Gestión Integrado	Verifica que los instrumentos estén calibrados/ verificados.
11	Jefe de Sistema de Gestión Integrado	En el caso de que se detecte la existencia de algún equipo fuera del periodo de calibración/ verificación o que presente alguna circunstancia que impida su correcto funcionamiento o se sospeche sobre la validez de sus resultados. Identifica y coloca en un lugar visible una etiqueta con la inscripción "NO APTO" y toma las acciones necesarias para su corrección.
12	Jefe de Sistema de Gestión Integrado	Evalúa la validez de las últimas mediciones realizadas con el instrumento considerado "NO APTO" para conocer las consecuencias de su uso y tomar las acciones que fueran necesarias. Fin del Procedimiento.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Procedimiento de acciones preventivas y correctivas

	PROCEDIMIENTO DE ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS	Revisado: RED	Versión: 00
		Aprobado: GG	

1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos y el procedimiento a seguir para eliminar las causas de las No Conformidades reales y/o potenciales mediante la determinación, implantación, control, seguimiento y verificación de la eficacia de las acciones correctivas y/o preventivas, con el fin de prevenir su ocurrencia o repetición en el Sistema de Gestión de Calidad.

2. ALCANCE

El presente procedimiento es administrado por el Representante de la Dirección y es fuente de consulta y aplicación para todo el personal INDUSTRIAS FARCO PERÚ SAC. El procedimiento se inicia con la identificación de una No Conformidad real o potencial por parte del personal y finaliza con la revisión del estado de las acciones correctivas y/o preventivas detectadas.

3. DEFINICIONES

- a. Acción Correctiva: Acción tomada para eliminar la causa de una No Conformidad detectada u otra situación no deseable.
- b. Acción Preventiva: Acción tomada para eliminar la causa de una No Conformidad potencial u otra situación potencial no deseable.
- c. Corrección: Acción tomada para eliminar una no conformidad detectada.
- d. No Conformidad: Incumplimiento de un requisito.
- e. Solicitud de Acción (SAC): Formato donde se registra:

La descripción de las No Conformidades reales o potenciales encontradas.

El análisis de la causa que originó la No Conformidad real o potencial.

Las acciones preventivas implantadas y revisión de la efectividad de las mismas.

Las correcciones y/o acciones correctivas implantadas y la revisión de la efectividad de las mismas.

La descripción de los Productos No Conformes encontrados.

La utilización, liberación o aceptación de productos y acciones tomadas para prevenir su utilización o aplicación original de ser necesario.

La verificación de los resultados.

4. CONDICIONES

- a. Las No Conformidades reales se identifican a partir de:

Las auditorías internas o externas.

Los reclamos de los clientes que se repiten y proceden.

La repetición de Productos No Conformes.

Los Hallazgos del personal.

b. Las No Conformidades potenciales se identifican a partir de:

La revisión de las necesidades y expectativas del cliente.

El análisis del mercado.

El análisis de datos.

La revisión por la dirección.

Las mediciones de satisfacción del cliente.

Los controles, revisiones y mediciones de los procesos.

La evaluación de registros del Sistema de Gestión de la Calidad.

Las lecciones aprendidas de experiencias pasadas.

Los hallazgos del personal.

c. Para realizar el análisis de causas, se podrá utilizar cualquier herramienta de calidad. (Diagrama Causa- Efecto, Diagrama de Pareto, entre otras).

d. En el caso de ser el RED responsable del análisis de causas y/o acciones a tomar, verifica la SAC el Gerente General.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
Identificación		
1	Personal de FARCO	Identifica una No Conformidad real o potencial y procede dependiendo si es o no un Hallazgo de Auditoría: a) Si es un Hallazgo de la Auditoría, recibe la Solicitud de Acción del Auditor, conteniendo la descripción de la No Conformidad, la


N°	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
Identificación		
		fecha de reporte del hallazgo y el nombre del Auditor, el procedimiento continúa en 4. b) No es un hallazgo de la Auditoría, el procedimiento continúa en 2.
2		Comunica al RED el hallazgo encontrado para su evaluación.
Evaluación y Descripción		
3	Representante de la Dirección	Evalúa si el hallazgo reportado procede, coordinando con el personal responsable del proceso de ser necesario. c) Si procede, realiza la descripción de la No Conformidad en la SAC, registrando además la fecha en que se reportó la misma, el procedimiento continúa en 4. d) Si no procede, comunica el hecho al personal que reportó el hallazgo, fin del procedimiento.
Codificación y Distribución		
4	Representante de la Dirección	Codifica la SAC de la siguiente manera: XXX-YYYY, donde XXX es el número correlativo de la SAC e YYYY es el año en curso.
5		Entrega la SAC codificada al responsable del proceso, según corresponda, solicitando que realice el análisis de causas y que identifique las acciones a tomar que correspondan.
Análisis de Causas		
6	Responsable del Área	Realiza el análisis de causas, coordinando con el personal involucrado si fuera necesario, para encontrar la causa que originó la No Conformidad detectada.
7		Registra las causas encontradas en la sección de “Análisis de causa” de

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
Identificación		
		la SAC.
Acciones a Tomar		
8	Responsable de Área	Identifica las acciones correctivas y/o preventivas a tomar para las causas encontradas, con el fin de que éstas no vuelvan a ocurrir, coordinando con el personal involucrado si fuera necesario.
9		Registra las acciones correctivas y/o preventivas y las correcciones que hubieren, en la sección de “Acciones a tomar” de la SAC y la entrega al RED.
10		
11		Registra en el formato Seguimiento de Solicitudes de Acción, la fecha del reporte, el código, la fecha propuesta de cierre y el estado de la SAC.
		Ejecuta las “Acciones a tomar” consignadas en el plan de acciones de la SAC.
Verificación		
12	Representante de la Dirección	<p>Verifica si se ejecutaron las “Acciones a tomar” consignadas en el plan de acciones de la SAC:</p> <p>a) Si las “ Acciones a tomar” fueron ejecutadas, verifica la efectividad de las acciones mismas, a través de la revisión de instalaciones, procedimientos, estadísticas, registros generados, otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si las acciones fueron efectivas, se registra el cierre de la SAC en la sección de “Verificación”, adjuntando la documentación de sustento como evidencia en caso sea necesario, el procedimiento continúa en 13. - Si las acciones no fueron efectivas, solicita al responsable del proceso que realice nuevamente el análisis de causas y

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
Identificación		
		<p>que identifique las acciones a tomar que correspondan, el procedimiento continúa en 6.</p> <p>b) Si las “Acciones a tomar” aun no fueron ejecutadas, coordina con los responsables de la ejecución de la acción, una nueva fecha de verificación, el procedimiento continúa en 11.</p>
Seguimiento		
13	Representante de la Dirección	<p>Revisa el estado de las acciones correctivas y/o preventivas con la ayuda del registro Seguimiento de Solicitudes de Acción.</p> <p>a) Si se encuentran Solicitudes de Acción abiertas, el procedimiento continúa en 12.</p> <p>b) Si no se encuentran Solicitudes de Acción abiertas. Fin del Procedimiento.</p>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Procedimiento de tratamientos de productos no conformes

	PROCEDIMIENTO DE TRATAMIENTO DE PRODUCTOS NO CONFORMES	Revisado: RED	Versión: 00
		Aprobado: GG	

1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos y el procedimiento a seguir para la identificación y el control oportuno de los productos no conformes, a fin de prevenir su uso o entrega no intencional; así como, establecer las responsabilidades y autoridades relacionadas con su tratamiento.

2. ALCANCE

El presente procedimiento es administrado por el área de Producción y es fuente de consulta y aplicación para todo el personal involucrado en el Diseño, Fabricación y Comercialización de Niples y Conexiones de Bronce. El procedimiento se inicia con la identificación del Producto No Conforme por parte del personal y finaliza con el análisis de repetición del Producto No Conforme.

3. DEFINICIONES

- a. Corrección: Acción tomada para eliminar una no conformidad detectada.
- b. Liberación: Autorización para proseguir con la siguiente etapa de un proceso.
- c. Producto No Conforme: Es aquel servicio y/o producto que incumple con los requisitos especificados.

4. CONDICIONES

- a. Son ejemplos de productos no conformes:

Fisuras, rajadura o grieta en la pieza o en el material.

Porosidad, orificio en la superficie de la pieza o en el material durante el mecanizado.

Rugosidad, presenta diferencia en el acabado de la superficie de la pieza.

Rebaba, filos cortantes en la pieza.

Vibración, por defecto de acabado generado por una herramienta de corte mal afilada.

Medida incorrecta.

Mal ajuste, por defecto que no permite el ensamblado.

Mal fundido o deformación por excesiva temperatura.

Golpeado o piezas chancadas.

Con arañones o inconcluso.

Con restos de grasa, viruta, etc.

4.1 Las acciones inmediatas a tomar para eliminar la No Conformidad de un Producto No Conforme, se clasifican en:

- a) Reproceso (Volverlo hacer)
- a) Reparación (Cambio de una parte del producto para que funcione)

- b) Reclasificación (Cambiar la tipología de un producto)
- c) Reciclado (Acción tomada sobre un producto No Conforme para impedir su uso inicialmente previsto.

- b. Si no existe repetición más de tres veces de un Producto No Conforme; pero, que por su naturaleza, tipo o magnitud merece ser analizado para tomar acciones correctivas y evitar repeticiones se deberá generar una Solicitud de Acción, de acuerdo a lo descrito en el Procedimiento de Acciones Preventivas y Correctivas.


5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	Personal de Ensenada/ Personal de Los Olivos	Identifica un Producto No Conforme.
2		<p>Planta Ensenada</p> <p>Comunica que se ha identificado un Producto No Conforme al Jefe de Control de Calidad, y este comunica al Jefe de Producción a fin de coordinar las acciones a tomar.</p> <p>Oficina Administrativa Los Olivos</p> <ul style="list-style-type: none"> El cliente comunica a los agentes de venta el producto no conforme y este los registra y coordina con el encargado de almacén de Producto Terminado sobre el destino y con el jefe de Sistema de Gestión Integrado a fin de coordinar las acciones a tomar. En la inspección que realiza el área de almacén de productos terminados encuentra productos no conformes lo registra y en coordinación con el jefe de sistemas de gestión de la calidad se designara el destino adecuado al tipo.

3	Asistente de Sistema de Gestión Integrado (ENSENADA) /almacen de producto terminado/ Coordinador de Facturación y Ventas (Los Olivos)	<p>Registra el Producto No Conforme en el registro Control de Proceso de Productos No Conformes en el caso de la Planta Ensenada, y en el Registro de PRODUCTOS NO CONFORMES en el caso de hallazgo de productos no conformes de Almacén De Producto Terminado</p> <p>En caso los productos no conformes lleguen de los clientes a la Oficina Administrativa de los Olivos, lo describirán en el Registro de Sugerencias, Reclamos, Quejas y Productos No Conformes, describiendo las acciones inmediatas a tomar, en coordinación con las personas involucradas.</p>
4	Personal de ENSENADA/ Coordinador de Facturación y Ventas (Los Olivos)	Toma las acciones inmediatas o correcciones requeridas para eliminar la No Conformidad.
5	Jefe de Producción/ Coordinador de Facturación y Ventas	Registra el tratamiento del Producto No Conforme en el registro de Control de Producto No Conforme en Producción en el caso de la Planta Ensenada y en el Registro de Sugerencias, Reclamos, Quejas, observaciones y Productos No Conformes en el caso de la Oficina Administrativa de los Olivos.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Procedimiento de inspección

	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN	Revisado: RED	Versión: 00
		Aprobado: GG	

1. OBJETIVO

Establecer y mantener el procedimiento para realizar la inspección en materias primas e insumos críticos, producto en proceso y producto final.

2. ALCANCE

Se aplica a las materias primas e insumos críticos, producto en proceso y producto final, necesarios para asegurar que la fabricación de Niples y conexiones de bronce cumplan con los requisitos especificados.

3. DEFINICIONES

3.1 NTP: (Norma Técnica Peruana), la normalización o la elaboración de normas técnicas constituyen una herramienta fundamental para el desarrollo de la competitividad de las empresas.

3.2 Inspección: Evaluación de la conformidad por medio de observación y dictamen, acompañada cuando sea apropiado por medición, ensayo/prueba o comparación con patrones

3.3 Materia Prima: Componente principal de los cuerpos, susceptible a toda clase de formas y de sufrir cambios, que se caracteriza por un conjunto de propiedades físicas o químicas, perceptibles a través de los sentidos.

3.4 Insumos: Es un bien que se emplea en la producción de otros bienes.

3.5 Producto Conforme: Es aquel producto que cumple con los requisitos determinados por el sistema de gestión y reglamentarios.

3.6 Producto No Conforme: Es todo aquel que no cumple con algún requisito determinado por el sistema de gestión y reglamentario.

4. CONDICIONES

4.1 El plan de calidad, debe estar a disponibilidad del personal de producción.

4.2 La “Tabla 1 letras Código del Tamaño de Muestra” y “Tabla 2-a - **Planes de Muestreo Simple para Inspección Normal**”, deben estar enmicados y a disponibilidad del personal de producción.

4.3 El Límite de Calidad Aceptable, para el **Plan de Muestreo Simple para Inspección Normal 2.5**.

5. DESCRIPCIÓN

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
Inspección de Materia Prima e Insumos		
1	Encargado de Almacén de MP y Herramientas.	Recibe la materia prima y los Insumos para la inspección.
2	Encargado de Almacén de MP y Herramientas.	Inspecciona la materia prima y los insumos según la Guía de Remisión y los Criterios de Aceptación de la Materia Prima .
3	Encargado de Almacén de MP y Herramientas.	Si el producto es conforme pasa a la siguiente actividad, de lo contrario pasa a la actividad 6.
4	Encargado de Almacén de MP y Herramientas.	Identifica estado de conformidad, registra en el Control de Ingresos de Materia Prima y comunica al Jefe de Planeamiento y Logística.
5	Asistente de Administración y Logística	Registra la conformidad en el Control de Productos Comprados (Sello de conforme en guías de remisión) para la recepción de materiales.
6	Encargado de Almacén de MP y Herramientas.	Identifica estado de no conformidad y comunica al Asistente de Administración y Logística.
7	Encargado de Almacén de MP y Herramientas.	Coloca los materiales en la zona de Productos No Conformes dentro del almacén de Materia Prima.

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
8	Asistente de Administración y Logística	Registra el producto no conforme en el Control de Productos Comprados para la recepción de materiales.
9	Asistente de Administración y Logística	Define la acción a tomar del producto no conforme y lo registra en el Control de Productos Comprados e informa al Jefe de Sistema de Gestión Integrado.
10	Jefe de Sistema de Gestión Integrado	Coordina la acción a tomar con los involucrados dependiendo de la gravedad de la no conformidad.
11	Asistente de Administración y Logística	Registra la re-inspección de los productos en el Control de Productos Comprados .

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
Inspección de Productos en Proceso		
1	Supervisor de Producción y Control de Calidad	Recibe el producto para la inspección.
2	Supervisor de Producción y Control de Calidad	Inspecciona el producto según lo señalado en el Plan de Calidad .
3	Supervisor de Producción y Control de Calidad	Si el producto es conforme pasa a la siguiente actividad, de lo contrario pasa a la actividad 7.

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
4	Supervisor de Producción y Control de Calidad	Identifica estado de conformidad.
5	Supervisor de Producción y Control de Calidad	Registra la conformidad en la Orden de Producción .
6	Personal Operario	Continúa con el proceso productivo.
7	Supervisor de Producción y Control de Calidad	Identifica estado de no conformidad y comunica al Jefe de Producción. Si la no conformidad es por materia prima pasar al atm. 8 Si la no conformidad es en el proceso pasar al aitenm 12
8	Personal Operario	Identifica la no conformidad en materia prima, comunica a Jefe de Producción
9	Jefe de Producción/ control de Calidad	Analizas la no conformidad y emite una solicitud de acción correctiva
10	Gestión de Calidad/ Planeamiento	Gestión para devolución (correo electrónico, llamada telefónica)
11	Gestión de calidad/ almacén	Inspección del nuevo lote
12	Supervisor de	Coloca los productos en proceso en los baldes asignadas para

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
	Producción y Control de Calidad	productos no conformes detectados durante la inspección o el proceso de producción.
13	Supervisor de Producción y Control de Calidad	Registra el producto no conforme en la Orden de Producción correspondiente.
14	Asistente de Sistema de Gestión Integrado	Registra el producto no conforme en el Control de Productos No Conformes para los productos en proceso.
15	Jefe de Producción	Define la acción a tomar del producto no conforme en el Control de Productos No Conformes en el Proceso de Producción para los productos en proceso.
16	Jefe de Producción	Coordina la acción a tomar con los involucrados dependiendo de la gravedad de la no conformidad.
17	Asistente de Sistema de Gestión Integrado	Registra la re-inspección de los productos en proceso en el Control de Productos No Conformes en el Proceso de Producción .
18	Asistente de Sistema de Gestión Integrado	Continúa con el proceso productivo, registrando igualmente las acciones tomadas en la Orden de Producción correspondiente.


Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
Inspección de Productos Terminados		

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	Jefe de Producción / Jefe de Sistema de Gestión Integrado	Recibe el producto para la inspección.
2	Jefe de Producción / Jefe de Sistema de Gestión Integrado/ y Control de Calidad	Inspecciona el producto según lo señalado en el Protocolo de Ensayo de Torque y Protocolo de Ensayo de Presión, Plan de Calidad para la Fabricación de Niples y Conexiones de Bronce y en la Ficha Técnica .
3	Jefe de Producción / Jefe de Sistema de Gestión Integrado/ y Control de Calidad	Si el producto es conforme pasa a la siguiente actividad, de lo contrario pasa a la actividad 5.
4	Jefe r de Producción y Control de Calidad	Registra los datos y la conformidad en el Formato de Torque y el Formato de Presión para los productos terminados.
5	Jefe de Producción / Jefe de Sistema de Gestión Integrado/ y Control de	Identifica estado de no conformidad.

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
	Calidad	
6	Jefe de Producción y Control de Calidad	Registra la no conformidad en el Formato de Torque y Presión para los productos terminados.
7	Asistente de Sistema de Gestión Integrado	Registra el producto terminado no conforme en el Control de Productos no Conformes .
8	Jefe de Producción / Jefe de Sistema de Gestión Integrado	Define la acción a tomar del producto no conforme en el Control de Productos no Conformes para los productos terminados.
9	Jefe de Producción / Jefe de Sistema de Gestión Integrado	Coordina la acción a tomar con los involucrados dependiendo de la gravedad de la no conformidad.
10	Asistente de Sistema de Gestión Integrado	Registra la re-inspección de los productos terminados en el Control de Productos no Conformes .
11	Jefe de Producción / Jefe de Sistema de Gestión Integrado	Fin del proceso productivo.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Procedimiento de mantenimiento de equipo

	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO	Revisado: RED	Versión: 00
		Aprobado: GG	

1. OBJETIVO

Establecer las actividades necesarias para las actividades de mantenimiento de los equipos / instalaciones en INDUSTRIAS FARCO PERÚ S.A.C.

2. ALCANCE

El presente procedimiento es fuente de consulta y aplicación para el Departamento de Logística. El procedimiento se inicia con el programa de mantenimientos de los equipos y termina con el reporte de mantenimiento de los equipos.

3. DEFINICIONES

- 3.1 Mantenimiento Correctivo: Acciones de mantenimiento que corrigen fallas ocurridas.
- 3.2 Mantenimiento Externo: Mantenimiento realizado por un proveedor de servicios.
- 3.3 Mantenimiento Interno: Mantenimiento realizado por el personal de la organización.
- 3.4 Mantenimiento Preventivo: Acciones de mantenimiento que evitan o minimizan fallas que presumiblemente suelen ocurrir.

4. CONDICIONES

- 4.1 El Programa de Mantenimiento de Equipos deberá ser elaborado dentro del primer mes de cada año.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
Mantenimiento Preventivo		
1	Jefe de Producción	Evalúa las necesidades de mantenimiento preventivo de los equipos e informa al Jefe de Planeamiento.

2	Asistente del Sistema de Gestión Integrado	Elabora el Programa de Mantenimiento de Equipos y solicita su aprobación al Gerente General.
3	Gerente General	Aprueba el Programa de Mantenimiento de Equipos y comunica al Asistente del Sistema de Gestión Integrado.
4	Jefe de Producción	Sociabiliza el Programa de Mantenimiento de Equipos entre los responsables de proceso.
5	Jefe de Producción	Determina si el trabajo de mantenimiento se efectuará interna o externamente. 5.1. En caso de realizarse internamente pasa a la actividad 8. 5.2. En caso de requerir realizar el trabajo externamente o por terceros. El procedimiento continúa en 6.
6	Jefe de Producción	Realiza el contacto con el Proveedor de Servicios, genera el requerimiento del servicio.
7	Jefe de Producción	Comunica la fecha y hora de realización del mantenimiento de los equipos a las áreas respectivas una vez que se acerque la fecha del mantenimiento preventivo.
8	Encargado de Mantenimiento/ Jefe de Producción /Proveedor	Realiza el mantenimiento preventivo del equipo.
9	Jefe de Producción / Gerente General	Supervisa el mantenimiento preventivo del equipo.
10	Jefe de Producción / Jefe de Sistema de Gestión Integrado	Recibe el Reporte de Mantenimiento del Equipo .


11	Jefe de Producción / Jefe de Sistema de Gestión Integrado	Revisa y mantiene los registros del mantenimiento preventivo de los equipos
----	---	---

Mantenimiento Correctivo		
1	Personal Operativo	Identifica la necesidad de mantenimiento de algún equipo por falla o de las instalaciones, lo comunica al Jefe de Producción, y el Jefe de Producción comunica al Jefe de Administración RRHH y Logística o al Jefe de Gestión de Calidad, para coordinaciones de pagos, continúa el procedimiento en 3.
2	Personal Administrativo	Identifica la necesidad de mantenimiento de algún equipo por falla o de las instalaciones, lo comunica al Jefe de Administración RRHH y Logística, continúa el procedimiento en 3.
3	Jefe de Producción	Realiza las coordinaciones ya sean estas internas (personal técnico) o externas (Proveedor de Servicios) según sea el caso, para solucionar el problema. En caso de equipos de cómputo, impresoras el Jefe de Administración RRHH y Logística realizara las coordinaciones según sea el caso, para solucionar el problema.
4	Técnico/ Proveedor	Realiza el mantenimiento correctivo del equipo.
5	Jefe de Producción/ Jefe de Administración y RRHH y Logística	Supervisa el mantenimiento correctivo del equipo.
6	Jefe de Producción/ Jefe de Sistema de Gestión Integrado	Recibe el Reporte de Mantenimiento del Equipo .
7	Jefe de Sistema de	Mantiene los registros del mantenimiento correctivo de los equipos.

Mantenimiento Correctivo		
	Gestión Integrado/Jefe de Administración RRHH y Logística	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7: Instructivo del torneado

	INSTRUCTIVO	Revisado: RED	Versión: 00
	INSTRUCTIVO DEL TORNEADO	Aprobado: GG	

1. OBJETIVO:

El objetivo de este instructivo es establecer los lineamientos necesarios para la Determinación del proceso de Torneado dentro del proceso productivo en la fabricación de nuestros productos.

2. ALCANCE:

Aplica a las actividades de fabricación de los productos, desde el almacén de Materia Prima hasta Planta de producción.

3. CONDICIONES:

Es responsabilidad de los Jefes o Encargados de área difundir y comunicar el presente instructivo a los involucrados de su área, así como de velar por el cumplimiento del mismo y dictar las disposiciones de detalle para alcanzar la finalidad del presente instructivo.

El instructivo estará al alcance del usuario en el área de trabajo.

10 minutos antes de iniciar la producción para el proceso de torneado, cada personal operario debe lubricar con aceite y/o grasa el torno.

Realizar un correcto torneado para darle las medidas exactas a nuestros productos.

El proceso de fabricación puede tener desde 1 operación a más.

En el caso de los tornos automáticos utilizar mecanol como refrigerante para el enfriamiento y duración de las herramientas.

4. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUCTIVO


Nº	RESPONSABLES	ACTIVIDADES DE TORNEADO EN UN TORNO AUTOMÁTICO Y UN TORNO REVOLVER
1		
1	Jefe de Producción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comunicar al Operario de Torno la cantidad a producir a través de la lista de objetivos por día programados (Nº de productos a fabricar por operario) 2. Entregar la muestra y/o el Plano correspondiente para la fabricación.
	Jefe de Control de Calidad	<ol style="list-style-type: none"> 3. Coordinar con el Encargado de MP y Herramientas la entrega de las mismas al Operario de Torno.
2	Encargado de Almacén de MP y Herramientas	<ol style="list-style-type: none"> 4. Recepcionar la orden de producción del Jefe de Planeamiento. 5. Entregar la MP y las herramientas de acuerdo a la orden de producción recepcionada. 6. Entregar la orden de producción al Asistente de Control de Calidad.
3	Asistente de Control de Calidad	<ol style="list-style-type: none"> 7. Recepcionar la orden de Producción del Encargado de MP y Herramientas. 8. Realizar seguimiento de operaciones y productos defectuosos. 9. Registrar las piezas por hora empleadas y la cantidad de productos defectuosos por operación. 10. Registrar los tiempos de programación. 11. Monitorear al personal que cuente las piezas al terminar cada operación. 12. Llenar el Registro de Verificación de Medidas Principales. 13. Registrar el control de paradas de la producción.
	Jefe de producción	<ol style="list-style-type: none"> 14. Verificar el proceso de programación
4	Operario de Torno Automático	<ol style="list-style-type: none"> 15. Recepcionar la orden de producción junto con la materia prima, la muestra y/o el plano y las herramientas para empezar con la programación del torno. 16. El operario programa su máquina, intercambia levas

		<p>(dispositivos del torno), según corresponda (corte, cilindrar, perfilar),</p> <p>17. Intercambia dispositivos de ajuste: pinzas, brocas, cuchillas, engranajes, de acuerdo al producto.</p> <p>18. El operario de Torno coloca el material en el alimentador y enciende la máquina.</p> <p>19. El torno automático empieza a trabajar bajo su programación.</p> <p>20. En caso se termine el material, El operario de Torno coloca una nueva barra en el alimentador.</p> <p>21. El torno automático continúa trabajando, hasta terminar el material destinado para la fabricación del producto.</p> <p>22. El operario de Torno automático, una vez terminado el proceso de fabricación, limpia el Torno y alista este para la siguiente programación.</p> <p>23. Según el Procedimiento de Inspección se realiza las pruebas de ensayo correspondiente si fuera necesario</p>
6	Operario de Torno Revolver	<p>24. Recepcionar la orden de producción junto con la materia prima, la muestra y/o el plano y las herramientas para empezar con la programación del torno.</p> <p>25. Programar torno revolver, intercambiar dispositivos de ajustes (pinzas, cuchillas, brocas y dispositivos como topes, porta brocas).</p> <p>26. Colocar el material en el alimentador mecánico.</p> <p>27. Sujetar el material con la pinza e iniciar el proceso de torneado.</p> <p>28. Iniciar torneado teniendo en cuenta las especificaciones del producto.</p> <p>29. En caso de Roscar: Hacer una ranura helicoidal exterior o interior en una pieza.</p> <p>30. En caso de Avellanar: Hacer un chaflán (matar el filo) de determinada medida ya sea interior o exterior, con un determinado ángulo o grado.</p>

		<p>31. En caso de Perforar: Hacer un agujero en una superficie atravesándola en parte o en su totalidad.</p> <p>32. En caso de Rebajar: Dar diámetro exterior.</p> <p>33. En caso de Cilindrar: Operación realizada en el torno mediante la cual se reduce el diámetro de la barra de material que se está trabajando.</p> <p>34. En caso de Tronzar: Operación de corte.</p> <p>35. En caso de Perfilar: Dar forma al producto a través de una cuchilla según muestra y/o plano.</p> <p>36. En caso de Tope: Dar un ajuste de longitud al producto.</p> <p>37. Según el Procedimiento de Inspección se realiza las pruebas de ensayo correspondiente. (volver al punto 20, 21)</p>
	Operario Torno	38. Según el Procedimiento de Inspección se realiza las pruebas de ensayo correspondiente si fuera necesario
5	Operario FARCO	<p>39. Recoger en canastillas los productos terminados de cada operación para su transporte a la mesa de trabajo</p> <p>40. Contar las piezas y registrar en un cuaderno de trabajo</p> <p>41. Trasladar los productos terminados hasta el área de lavado y secado.</p>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8: Instructivo de soldadura

	INSTRUCTIVO	Revisado: RED	Versión: 00
	INSTRUCTIVO DE SOLDADURA	Aprobado: GG	

1. OBJETIVO:

El objetivo de este instructivo es establecer los lineamientos necesarios para la Soldadura dentro del proceso productivo en la fabricación de nuestros productos.

2. ALCANCE:

Aplica a las actividades de fabricación de los productos en Producción.

3. CONDICIONES:

- Es responsabilidad de los Jefes o Encargados de área difundir y comunicar el presente instructivo a los involucrados de su área, así como de velar por el cumplimiento del mismo y dictar las disposiciones de detalle para alcanzar la finalidad del presente instructivo.
- El instructivo estará al alcance del usuario en el área de trabajo.
- Preservar el buen estado de la máquina de Soldar, con el fin de generarle una vida útil más duradera.
- Realizar un correcto proceso de soldadura para darle las especificaciones exactas a nuestros productos.


4. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUCTIVO

Nº	RESPONSABLES	ACTIVIDADES DE SOLDADURA
1	Operario de Soldadura	<ul style="list-style-type: none">5. Revisar que el equipo de Soldadura esté en buen estado.6. Ensamblar las piezas a soldar.7. Sella las piezas con una disolución acuosa formada por bórax o fundente + Agua.8. Implementar los dispositivos adecuados para cada producto (machinas).9. Utilizar implementos de seguridad (EPPS) para empezar a soldar.10. Encender la máquina, enciende los 6 sopletes.11. Colocar los productos en la rueda giratoria, para su respectiva soldadura.12. Girar manualmente el plato de 12 dispositivos en sentido anti-horario.13. Soldar con la soldadura de plata determinada; hasta fusionar la soldadura la cual subirá la temperatura y el bórax o fundente que ayudará a la fluidez de la soldadura.14. Utilizar un alicate de puntas para retirar los productos ya

		listos. 15. Colocar los productos ya soldados en la mesa de trabajo. 16. Dejar enfriar los productos. 17. Colocarlos en la canastilla para su despacho al Almacén de Productos Terminados.
--	--	---

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9: Instructivo de lavado y secado

	INSTRUCTIVO	Revisado: RED	Versión: 00
	INSTRUCTIVO DE LAVADO Y SECADO	Aprobado: GG	

1. OBJETIVO:

El objetivo de este instructivo es establecer los lineamientos necesarios para la Determinación del proceso de Lavado y Secado en la fabricación de nuestros productos.

2. ALCANCE:

Aplica a las actividades de Lavado y Secado dentro de la planta de Producción.

3. CONDICIONES:

- Es responsabilidad de los Jefes o Encargados de área difundir y comunicar el presente instructivo a los involucrados de su área, así como de velar por el cumplimiento del mismo y dictar las disposiciones de detalle para alcanzar la finalidad del presente instructivo.
- El instructivo estará al alcance del usuario en el área de trabajo.


4. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUCTIVO

Nº	RESPONSABLES	ACTIVIDADES DE ACABADO: NATURAL
1	Operario general	42. Lavar los productos con gasolina. 43. Colocar los productos en las canastillas, dejando escurrir los restos de combustible. 44. Secar los productos con la compresora.

2	Encargado de Almacén de MP y Herramientas	45. Pesar las piezas utilizando como patrón una cantidad, dando un peso aproximado, en el caso de las piezas pequeñas.
---	---	--

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10: Instructivo de ensamble de productos terminados

	INSTRUCTIVO	Revisado: RED	Versión: 00
	INSTRUCTIVO DE ENSAMBLE DE PRODUCTOS TERMINADOS	Aprobado: GG	

1. OBJETIVO:

El objetivo de este instructivo es establecer los lineamientos necesarios para la Determinación del proceso de Ensamble de nuestros productos terminados.

2. ALCANCE:

Aplica a las actividades de ensamble de los productos terminados, desde el almacén de Productos Terminados hasta el cliente final.

3. CONDICIONES:

- Es responsabilidad de los jefes o Encargados de área difundir y comunicar el presente instructivo a los involucrados de su área, así como de velar por el cumplimiento del mismo y dictar las disposiciones de detalle para alcanzar la finalidad del presente instructivo.
- El instructivo estará al alcance del usuario en el área de trabajo.
- El fin del instructivo es poner en conocimiento el ensamble necesario de nuestros productos terminados, en el caso de los productos de cañería.
- En el caso del niple pasamuro x cañería y el codo pasamuro x cañería saldrán con contratuerca aparte de su cono y tuerca respectiva para el ensamblado.

4. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUCTIVO

Nº	RESPONSABLES	ACTIVIDADES DE ENSAMBLADO DE CHICOTES
1	Encargado de Almacén de Producto Terminado	RECONOCE EL PRODUCTO PARA ENSAMBLAR
2	OPERIO GENERAL	


3	Control de calidad	1. Anotar los lotes correspondientes de cada producto del ensamblado en , la orden de ensamblado- producción
		ACTIVIDADES DE ENSAMBLADO DE Aguja
		ACTIVIDADES DE ENSAMBLADO DE CODOS CAÑERÍA X LADO NPT
1	Encargado de Almacén de Producto Terminado	2. Reconocer el producto para ensamblarlo. 3. Reconocer la medida del codo cañería por lado NPT. 4. Seleccionar un cono y una tuerca de la misma medida que el codo cañería NPT. 5. Reconocer el lado cañería el cual se reconoce por su ajuste interno. 6. Introducir el cono en la tuerca y ensamblar estos con el codo por el lado cañería.
2	Encargado de Almacén de Producto Terminado	7. Anotar los lotes correspondientes de cada producto del ensamblado en , la orden de ensamblado- APT
		ACTIVIDADES DE ENSAMBLADO DE UNION CAÑERÍA
1	Encargado de Almacén de Producto Terminado	5. Reconocer el producto para ensamblarlo. 6. Reconocer la medida de la unión cañería 7. Seleccionar dos conos y dos tuerca de la misma medida que la unión cañería. 8. Introducir el cono en la tuerca y ensamblar estos con cada lado de la unión cañería.
		ACTIVIDADES DE ENSAMBLADO DE TEE CAÑERÍA

1	Encargado de Almacén de Producto Terminado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer el producto para ensamblarlo. 2. Reconocer la medida de la Tee cañería. 3. Seleccionar tres conos y tres tuerca de la misma medida que la tee cañería. 4. Introducir el cono en la tuerca y ensamblar estos con cada lado de la tee cañería.
		ACTIVIDADES DE ENSAMBLADO DE TEE CAÑERÍA POR LADO NPT
1	Encargado de Almacén de Producto Terminado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer el producto para ensamblarlo. 2. Reconocer la medida de la Tee cañería X NPT. 3. Seleccionar dos conos y dos tuerca de la misma medida que la tee cañería. 4. Introducir el cono en la tuerca y ensamblar estos por el lado cañería de la tee.
		ACTIVIDADES DE ENSAMBLADO DE CODO CAÑERÍA
1	Encargado de Almacén de Producto Terminado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer el producto para ensamblarlo. 2. Reconocer la medida del codo cañería. 3. Seleccionar dos conos y dos tuerca de la misma medida que el codo cañería. 4. Introducir el cono en la tuerca y ensamblar estos por ambos lados.
		ACTIVIDADES PARA PRODUCTOS CAÑERÍA EN GENERAL
1	Encargado de Almacén de Producto Terminado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer el producto para ensamblarlo. 2. Reconocer la medida del producto cañería. 3. Seleccionar la cantidad de conos y tuercas de la misma medida que el producto.

		4. Introducir el cono en la tuerca y ensamblar estos por el lado cañería.
--	--	---

Fuente: Elaboración propia


Anexo 11: Formato de evaluación del personal - producción

	EVALUACION DEL PERSONAL- PRODUCCION	Revisado: RED	Versión: 00
		Aprobado : GG	

OPERARIO:					
	PUNTAJE				
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	TOTAL
1. USO DE EPPS					0
2. USO DE INSTRUMENTOS DE MEDICION					0
3. INICIATIVA					0
4. NIVEL DE CONCENTRACION					0
5. PUNTUALIDAD					0
6. COLABORACIÓN					0
7. RESPONSABILIDAD					0
8. COMPROMISO CON SU TRABAJO					0
9. CUMPLIMIENTO DE TIEMPOS ESTANDAR					0
10. ORDEN					0
11. ASEO PERSONAL					0
12. CALIDAD DE TRABAJO					0
TOTALES	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12: Registro de capacitación

	Registro de Capacitación	Revisado: RED	Versión: 00
		Aprobado: GG	

DATOS DEL EXPOSITOR:	
EXPOSITOR: _____	
DATOS DE LA CAPACITACION:	
Fecha: _____	Area Capacitada: _____
Hora de Inicio: _____	Hora de Termino: _____ Tiempo: _____

Nº	TEMA DE CAPACITACION	VºBº
1		
2		
3		
4		

RELACIÓN DE PERSONAL CAPACITADO

Nº	DNI	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	AREA	FIRMA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Vº Bº EXPOSITOR

Elaboración propia

Anexo 13: Reporte de mantenimiento de equipos

[illegible]

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14: Formato orden de producción

	ORDEN DE PRODUCCIÓN								Revisado: RED		Versión: 02				
									Aprobado : GG						
	ORDEN DE FABRICACION Nº						ORDEN DE PRODUCCIÓN Nº								
PRODUCTO							COD. PRODUCTO								
FECHA DE ENVIO DE O.F							FECHA FIN PROGRAMADA								
CLIENTE 1						CANTIDAD:			CANTIDAD PARA APT						
MATERIA PRIMA							CODIGO DE MP								
PESO MP REQUERIDA					PESO MP ENTREGADA			DEVOLUCIÓN DE MP							
Nº LOTE MP					Nº LOTE PT					ACABADO					
PROCESO		CANT. ASIGNADA	CANT. REALIZADA	N° RECHAZOS	FECHA INICIO / HORA INICIO	FECHA FIN / HORA FIN	RESPONSABLE / EJECUTOR		INSPECCIÓN		OBSERVACIONES				
TORNEADO															
Nº	OPERACIONES DE TORNEADO Y DOBLADO	FECHA INICIO / HORA INICIO	P.A.P	Tiempo Estándar	Tiempo Tabajada	FECHA TERMINO/ HORA TERMINO	INSECCION	PZAS. BUENAS	PZAS. FALLADAS	OPERARIO	MÁQUINA	TIEMPO ESTANDAR		HORAS EMPLEADAS	
												PZ X H	HORAS	PZ X H	HORAS
PROCESO	CANT. REALIZADA	FECHA INICIO / HI	FECHA FIN / HF	PZAS. BUENAS	PZAS. FALLADAS	OPERARIO	MÁQUINA	TIEMPO ESTANDAR		HORAS EMPLEADAS					
								PZ X H	HORAS	PZ X H	HORAS				
CORTADO															
SOLDADURA															
PULIDO															
LAVADO Y SECADO															
OBSERVACIONES:															
Verificación de Medidas Principales															
Nº OPERACIONES DE TORNEADO	Máquina	Operario	Items a verificar										FECHA		
			GRADO O ANGULO		LONGITUD TOTAL		PROFUNDIDAD		DIAMETRO INTERIOR		DIAMETRO EXTERIOR				
			C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC			
OBSERVACIONES:															
VERIFICADO POR:															
PZAS ENTREGADAS	FECHA														
	CANT.														
OBSERVACIONES:															

	ORDEN DE PRODUCCIÓN										Revisado: RED		Versión: 02							
											Aprobado : GG									
CONTROL DE PARADAS																				
DESCRIPCION										MAQUINA		HORA DE INCIDENTE		TIEMPO DE PARADA		HORA DE RETORNO DE PARADA				
OTRAS OBSERVACIONES:																				
DESTINO: 1.Reprocesar, 2.Reparar, 3.Reclasificar, 4.Reciclar										Marcar con una (X)		Marcar con un (✓) si es conforme								
SUB- OPERACIÓN / MAQUINA		Nº OPERACION	CODIGO Y CANTIDAD DE LA NO CONFORMIDAD										DESTINO		FECHA		FIRMA DE APROBACIÓN		RE-INSPECCION	
CILINDRAR			CP	CRU	CRE	CV	CMD	CMA	CG	CM				1	2					
														3	4					
AVELLANAR			A1RE	A2RE	A1V	A1MD	A2MD							1	2					
														3	4					
ROSCAR			R1F	R2F	R1MD	R2MD	RG							1	2					
														3	4					
PERFILAR			P1F	P1P	P1RE	P1V	P1MD	P1G	P1MA	P1M				1	2					
														3	4					
PERFORAR			P2F	P2P	P2RE	P2V	P2MD	P2MA	P2M					1	2					
														3	4					
TRONZAR			TRU	TF										1	2					
														3	4					
FRESAR			FMD	FG										1	2					
														3	4					
REFRENTAR			R1FMD	RFG	RFP									1	2					
														3	4					
RANURAR			RAMD											1	2					
														3	4					
MOLETEAR			MF	MRE	MV	MMD	MG							1	2					
														3	4					
SOLDADURA			SF	SG	SE									1	2					
														3	4					
PULIDO			PM	PG	PF	PRU								1	2					
														3	4					
LAVADO Y SECADO			LM	LG										1	2					
														3	4					
ARISTAS GOLPEADAS			AG											1	2					
														3	4					
MERMA													1	2						
													3	4						
OBSERVACIONES:																				

Fuente: Elaboración propia

Anexo 15: Validación de instrumento de medición



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LAS DIMENSIONES DE LAS VARIABLES

Nº	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
1	VARIABLE INDEPENDIENTE: CICLO DEMING				
1	EFICACIA	Si No	Si No	Si No	
	Eficacia de programación maquina = $\frac{\text{Total de ordenes programadas eficazmente en el mes}}{\text{Total de ordenes en el mes}}$	✓	✓	✓	
2	DISPONIBILIDAD	Si No	Si No	Si No	
	Disponibilidad de la maquina = $\frac{\text{Total ordenes fabricadas sin paros correctivos en el mes}}{\text{Total ordenes requeridas en el mes}}$	✓	✓	✓	
	VARIABLE DEPENDIENTE: CALIDAD				
1	Tiempo entrega	Si No	Si No	Si No	
	Cumplimiento entrega = $\frac{\text{Total ordenes entregadas a tiempo en el mes}}{\text{Total ordenes requeridas en el mes}}$	✓	✓	✓	
2	Nivel de calidad	Si No	Si No	Si No	
	= Nivel de ordenes conforme = $\frac{\text{Total ordenes fabricadas sin defectos en el mes}}{\text{Total ordenes fabricadas en el mes}}$	✓	✓	✓	

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: Chusquis Manriquez Floriza DNI: 4279 6064

Especialidad del validador: Ing. Industrial

03 de Julio del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

[Firma]
Firma del Experto Informante.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LAS DIMENSIONES DE LAS VARIABLES

Nº	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
1	VARIABLE INDEPENDIENTE: CICLO DEMING				
1	EFICACIA	Si No	Si No	Si No	
	Eficacia de programación maquina = $\frac{\text{Total de ordenes programadas eficazmente en el mes}}{\text{Total de ordenes en el mes}}$	✓	✓	✓	
2	DISPONIBILIDAD	Si No	Si No	Si No	
	Disponibilidad de la maquina = $\frac{\text{Total ordenes fabricadas sin paros correctivos en el mes}}{\text{Total ordenes requeridas en el mes}}$	✓	✓	✓	
	VARIABLE DEPENDIENTE: CALIDAD				
1	Tiempo entrega	Si No	Si No	Si No	
	Cumplimiento entrega = $\frac{\text{Total ordenes entregadas a tiempo en el mes}}{\text{Total ordenes requeridas en el mes}}$	✓	✓	✓	
2	Nivel de calidad	Si No	Si No	Si No	
	= Nivel de ordenes conforme = $\frac{\text{Total ordenes fabricadas sin defectos en el mes}}{\text{Total ordenes fabricadas en el mes}}$	✓	✓	✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: Leyda Romo R DNI: 08634346

Especialidad del validador: ING. IND. MBA, DE

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

de del 2016

[Firma]
Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LAS DIMENSIONES DE LAS VARIABLES

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: CICLO DEMING					
1	EFICACIA	Si	No	Si	No
	Eficacia de programación maquina = $\frac{\text{Total de ordenes programadas eficazmente en el mes}}{\text{Total de ordenes en el mes}}$	✓		✓	
2	DISPONIBILIDAD	Si	No	Si	No
	Disponibilidad de la maquina = $\frac{\text{Total ordenes fabricadas sin paros correctivos en el mes}}{\text{Total ordenes requeridas en el mes}}$	✓		✓	
VARIABLE DEPENDIENTE: CALIDAD					
1	Tiempo entrega	Si	No	Si	No
	Cumplimiento entrega = $\frac{\text{Total ordenes entregadas a tiempo en el mes}}{\text{Total ordenes requeridas en el mes}}$	✓		✓	
2	Nivel de calidad	Si	No	Si	No
	Nivel de ordenes conforme = $\frac{\text{Total ordenes fabricadas sin defectos en el mes}}{\text{Total ordenes fabricadas en el mes}}$	✓		✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [☐] No aplicable [☐]

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: Synotis R. Ramirez Percy DNI: 40608754

Especialidad del validador: Ing. Industriad. MSc. Director FI

4 de 7 del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Percy Supohara R.
Firma del Experto Informante.


Fuente: Elaboración propia

Anexo 16. Matriz Consistencia

APLICACIÓN DEL CICLO DEMING PARA MEJORAR LA CALIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE LA LÍNEA AUTOMOTRIZ DE LA EMPRESA FARCO PERÚ S.A.C. PUENTE PIEDRA 2017.		
PROBLEMAS	HIPÓTESIS	OBJETIVOS
PROBLEMA GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	OBJETIVO GENERAL
¿De qué manera la aplicación del ciclo Deming mejora la calidad en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017?	La aplicación del ciclo Deming mejora la calidad en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.	Determinar de qué manera la aplicación del ciclo Deming mejora la calidad en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	OBJETIVO ESPECÍFICOS
¿De qué manera la aplicación del ciclo Deming mejora el tiempo de entrega en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017?	La aplicación del ciclo Deming mejora el tiempo de entrega en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.	Determinar de qué manera la aplicación del ciclo Deming mejora el tiempo de entrega en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.
¿De qué manera la aplicación del ciclo Deming mejora el nivel de calidad en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017?	La aplicación del ciclo Deming mejora el nivel de calidad en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.	Determinar de qué manera la aplicación del ciclo Deming mejora el nivel de calidad en la producción de la línea automotriz de la empresa Farco Perú SAC, Puente Piedra 2017.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 17: Registro de capacitaciones

		PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACIÓN								Revisado: RED		Versión:00			
										Aprobado: GG					
SUSTENTO DE LA NECESIDAD DE LA CAPACITACIÓN												EFICACIA DE LA CAPACITACIÓN			
A.	ELEVAR EL NIVEL DE COMPETENCIA/ EL PERFIL LO REQUIERE											3	CAPACITACIÓN EFICAZ, TODOS APLICAN EFICAZMENTE EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO.		
B.	MEJORA DE LOS SERVICIOS Y/O PROCESOS / IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS PROCESOS											2	CAPACITACIÓN MEDIANAMENTE EFICAZ, SOLO ALGUNOS APLICAN LO APRENDIDO EN FORMA EFECTIVA		
C.	INGRESO DE NUEVO PERSONAL											1	CAPACITACIÓN INEFICAZ, NO APLICAN EFICAZMENTE LO APRENDIDO		
D.	OBJETIVOS DE LA CALIDAD														
E.	LEGALES														
(*) Si la eficacia de la capacitación tuvo como resultado una puntuación de 1 o 2 se requerirá tomar acciones															
REQUERIMIENTO							REALIZACIÓN				EVALUACIÓN				
N°	CAPACITACIÓN REQUERIDA	SUSTENTO DE LA NECESIDAD	DIRIGIDA A	ASISTENTES	MODALIDAD	FECHA PROGRAMADA	DURACIÓN (HORAS)	COSTO POR PARTICIPANTE	COSTO POR CURSO (INC. I.G.V)	FECHA DE CAPACITACIÓN	EFICACIA	COMO SE APLICA LO APRENDIDO	FECHA DE EVALUACIÓN	EVALUADO POR	
1	Manejo de almacenes y optimización de inventarios	B	ALMACEN	LA PRESENTE CAPACITACION SE DIO PARA PERSONAL: Reategui, Gerson Muñoz, Johann	Interna	10/12/2016	2 HORAS	0.00	Interno	10/10/2016	3	Se evalúa al personal midiendo sus tiempos de despacho y haciendo un conteo aleatorio de los productos, para verificar que las cantidades indicadas en su kardex sean las correctas. Se recomienda una capacitación sobre "Medidas y tipo de Roscas"	11/10/2016	Felipe Reyes	
2	Tolerancia / Reglamento Interno	B	PLANTA ENSENADA	LA PRESENTE CAPACITACION SE DIO PARA: 14 personas	Interna	15/12/2016	1 HORA	0.00	Interno	15/10/2016	3	Se evalúa al personal midiendo comportamiento día día en el trabajo, su responsabilidad, respeto.	se evaluo durante 2 semanas	Yolanda Pizarro	
3	Política de calidad / Orden de Producción	A	GESTION DE CALIDAD	LA PRESENTE CAPACITACION SE DIO PARA: 12 personas	Interna	17/12/2016	1 HORAS	0.00	Interno	17/12/2016	2	Se evalua al personal en las reuniones que se lleva a cabo interdiariamente, en la cual se muestra el resultado de que el 50% de los colaboradores recuerda las palabras claves de la política de calidad enseñada. Se indica reforzar nuevamente este tema.	22/12/2016	Yolanda Pizarro	
4	Afilado de Herramientas	A	PRODUCCION	LA PRESENTE CAPACITACION SE DIO PARA: Elvis Vela, Keybin Barrera, Yony Flores y Cirilo Carrillo, Oscar Maldonado.	Externa	20/12/2016	4 HORAS	40.00	200	21/10/2016	2	Se sugiere un par de sesiones más para obtener una mejor técnica de afilado de herramientas de corte. Se evalua al personal capacitado, y solo se progresó en un 40% de lo aprendido y se ve reflejado en cuanto al tiempo de afilado ya que se redujeron tiempos, pero el avance no fue lo esperado.	se evaluo durante 3 semanas	Yolanda Pizarro	
5	Uso de EPPS, Riesgos, Incidentes y Accidentes	A	PRODUCCION	Se separo en 2 temas: ABC de la Seguridad, actos inseguros.	Interna	25/12/2016	3 HORA	0.00	Interno	24/10/2016	3	Se requiere supervisión del uso de Eppps, y seguimiento. El personal ha mejorado un 50% en el uso.	se evaluo durante 3 semanas	Yolanda Pizarro	
6	Uso de Productos	A	VENTAS Y FACTURACIÓN	LA PRESENTE CAPACITACION SE DIO PARA: 02 personas Edison Pareda y Jean Zapata	Interna	25/12/2016	2 HORAS	0.00	Interno	25/10/2016	3	Se mide el aprendizaje, haciendo una prueba verbal y física. Han incrementado su conocimiento en un 40 % mas	25/10/2016	Marco Cervantes	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 18: Fotos de capacitación



Fuente: Elaboración propia

Anexo 19: Turnitin

ciclo deming mejorar calidad en la linea automotriz

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

INDICE DE SIMILITUD

11%

FUENTES DE
INTERNET

0%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE


ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

8%

★ Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

Fecha de entrada del ejercicio: DESARROLLO_DIXON_2017I

Fechas		Similitud
Comienzo	07-jun-2017 9:10PM	14% 
Fecha de entrega	31-jul-2017 11:59PM	
Publicar	07-jun-2017 11:00PM	